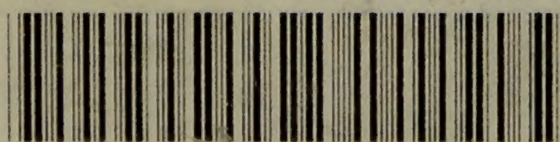
IXᵉ CONGRÈS INTERNATIONAL DE ZOOLOGIE

Tenu à MONACO

DU 25 AU 30 MARS 1913



RENNES
IMPRIMERIE OBERTHÜR
1914



IXe CONGRÈS

INTERNATIONAL

DE ZOOLOGIE

IXe CONGRÈS

INTERNATIONAL

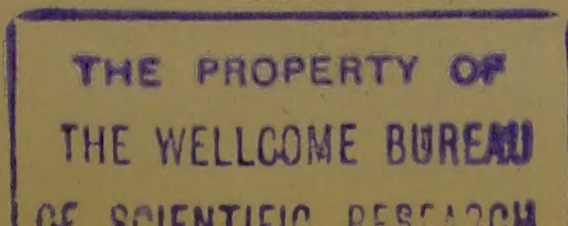
DE ZOOLOGIE

Tenu à MONACO

DU 25 AU 30 MARS 1913



RENNES
IMPRIMERIE OBERTHÜR
1914



COMITÉ PERMANENT

INSTITUÉ EN 1892 PAR LE CONGRÈS DE MOSCOU

I. — Membres perpétuels :

A. *Président :*

Edm. PERRIER.

B. *Fondateurs du Congrès :*

R. BLANCHARD, J. DE GUERNE, L. VAILLANT.

C. *Anciens Présidents :*

F. A. JENTINK (Leyde 1895), Th. STUDER (Berne 1904), L. VON GRAFF (Graz 1910).

D. *Président du prochain Congrès :*

S. A. S. le Prince ALBERT DE MONACO (1913).

E. *Présidents honoraires ayant été élus trois fois :*

N...

F. *Vice-Présidents honoraires ayant été élus trois fois :*

G. HORVATH, P. PELSENEER, F.-E. SCHULZE, L. STEJNEGER.

II. — Membre temporaire :

Le Secrétaire général du Congrès de Monaco : L. JOUBIN.

COMMISSION INTERNATIONALE PERMANENTE

INSTITUÉE EN 1892 PAR LE CONGRÈS DE MOSCOU

Président :

Ed. PERRIER (Paris).

Secrétaire :

R. BLANCHARD (Paris).

Membres :

F. A. JENTINK (Leyde), H. LUDWIG (Bonn), Th. STUDER (Berne), H. B. WARD (Urbana), N. DE ZOGRAF (Moscou).

(Prix de S. M. l'Empereur Alexandre III; Prix de S. M. l'Empereur Nicolas II; Prix O. Kovalevsky).

IXᵉ CONGRÈS INTERNATIONAL DE ZOOLOGIE

Représentants des Gouvernements.

Allemagne :

Profʳ M. BRAUN, Kœnigsberg.
Profʳ RUBNER, Berlin.
Profʳ KORSCHELT, Marburg.
Profʳ KÜKENTHAL, Breslau.
Profʳ HÆCKER, Halle a. Saale.
Profʳ STEMPELL, Münster.
Profʳ GŒTTE, Strasbourg.

Autriche :

Profʳ L. GRAFF VON PANÇSOVA, Graz.

Bavière :

Profʳ ZIMMER, Munich.

Belgique :

Profʳ GILSON, Bruxelles.
Doctʳ SCHOUTEDEN, Tervueren.
Profʳ LAMEERE, Bruxelles.
Profʳ C. JULIN, Liège.
Profʳ DAMAS, Liège.
Profʳ PELSENEER, Gand.
Profʳ WILLEM, Gand.

Brésil :

H. TRÜB, Monaco.

Canada :

Profʳ R. RAMSAY WRIGHT, Toronto.

Colombie :

Dʳ A. V. GUTTIEREZ.

Espagne :

Profʳ GONZALES HIDALGO, Madrid.
Profʳ ODON DE BUEN, Madrid.
Profʳ CABRERA Y LATORRE, Madrid.

Etats-Unis d'Amérique :

Doct^r^ L. STEJNEGER, New-York
Prof^r^ W. STILES, Washington
Doct^r^ H. FIELD, Zurich.

France :

Prof^r^ PERRIER, Paris.
Prof^r^ PRUVOT, Paris.
Prof^r^ JOUBIN, Paris.
Prof^r^ BLANCHARD, Paris.

Hongrie :

Prof^r^ ENTZ GEZA, Budapest.

Indes Britanniques :

Dr N. ANNANDALE, Calcutta.
Captain R. E. LLOYD, Calcutta.

Italie :

S. E. le Prince DI SCALEA, Rome.

Japon :

Prof^r^ SABURO YATSUDA, Tokyo.
Prof^r^ HATTA, Sapporo.

Monténégro :

Mr BRUNET, Paris.

Norvège :

Prof^r^ Me K. BONNEVIE, Christiania.

Pays-Bas :

Prof^r^ VOSMAER, Leyde.

Perse :

Dr HOFMAN, Nice.

Portugal :

Colonel F. CHAVES, Açores.

Roumanie :

Prof^r^ ANTIPA, Bucarest.

Russie :

Prof^r^ ZALENSKY, Saint-Pétersbourg.
Prof^r^ SAINT-HILAIRE, Jurjew.
Prof^r^ LEBEDINSKY, Novorossisk.
Prof^r^ DERJUGIN, Saint-Pétersbourg.
Prof^r^ DOGIEL, Saint-Pétersbourg.

Prof^r LIGNAU, Novorossisk.
Doct^r THONZ, Saint-Pétersbourg.
Doct^r EISMOND, Saint-Pétersbourg.
Prof^r KOJEVNIKOV, Moscou.

Suède :

Dr E. LÖNNBERG, Stockholm.

Wurtemberg :

Prof^r ZIEGLER, Stuttgart.

Délégués des Universités, Académies, Musées, Sociétés Scientifiques.

Allemagne.

Preussische Kultusministerium, Berlin.
Prof^r KORSCHELT.

Preuss. Ministerium für Geistliche und Unterrichts-Angelegenheiten, Berlin.
Prof^r W. KÜKENTHAL.

Kaiser Wilhelm Gesellschaft zur Forderung der Wissenschaften, Berlin.
Prof^r P. SCHOTTLÄNDER.

Kgl. Preussische Akademie der Wissenschaften, Berlin.
Prof^r M. RUBNER.

Institut für Meereskunde an der K. Universität, Berlin.
Prof^r M. RUBNER.

Kgl. Landwirtschaftliche Hochschule, Berlin.
Prof^r ZUNTZ.

Kgl. Zoologisches Museum, Berlin.
Prof^r BRAUER.

Deutsche Zoologische Gesellschaft, Berlin.
Prof^r E. KORSCHELT.

Deutsche Entomologische Gesellschaft, Berlin.
Prof^r H. KOLBE.

Naturhistorischer Verein der Rheinlande und Westfalens, Bonn.
Prof^r BORGERT.

Niederrheinische Gesellschaft für Natur und Heilkunde, Bonn.
Prof^r BORGERT.

Städtisches Museum, Bremen.
Prof^r H. SCHAUINSLAND.

Schlesische Friedrich-Wilhelms Universität, Breslau.
Prof^r W. KÜKENTHAL.

Société d'Histoire naturelle, Colmar (Alsace).
E. SCHWERER.
C^t H. LEBERT.

Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft, Frankfurt a. Main.
Prof^r ZUR STRASSEN.

Albert-Ludwigs Universität, Freiburg-in-Br.
Prof^r F. DOFLEIN.

Grossherzogl. Hessische Ludwigs Universität, Giessen.
Prof^r SPENGEL.

Kaiserliche Leopoldinisch-Carolinische Deutsche Akademie der Naturforscher, Halle A. S.
Prof^r V. HAECKER.

Friedrichs-Universität, Halle Wittenberg.
Prof^r HAECKER.

Kommission zur Wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere, Kiel.
Prof^r L. SCHULTZE.

Kgl. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften, Leipzig.
Prof^r C. CHUN.

Naturhistorisches Museum, Lübeck.
Prof^r K. STEYER.

Kgl. Universität, Marburg.
Prof^r E. KORSCHELT.

Ludwig-Maximilian Universität, München.
Prof^r O. MAAS.
Prof^r R. GOLDSCHMIDT.

Westfalische Wilhelms-Universität, Münster.
Prof^r W. STEMPELL.

Naturhistorische Gesellschaft, Nürnberg.
H. BAERMANN.

Kaiser-Wilhelms Universität, Strasbourg.
Prof^r GOETTE.

Kgl. Technische Hochschule, Stuttgart.
Prof^r ZIEGLER.

République Argentine.

Instituto del Museo y Facultad de Ciencias naturales, La Plata.
Dr E. H. Ducloux.
Prof^r M. Fernandez.

Universidad Nacional de La Plata.
Dr E. H. Ducloux.
Prof^r M. Fernandez.

Australie.

University of Sydney.
Prof^r I. T. Wilson.

Autriche-Hongrie.

Magyar Tudomanyos Akademia, Budapest.
Prof^r Entz Geza.
Prof^r von Horvâth.
Prof^r Istrân von Apâthy.

Budapest Székesfövárosi Allat-es Növénykert, Budapest.
Dr A. Lendl.

Székesfövárosi Múzeum, Budapest.
Prof^r A. Lendl.

Ecole supérieure de médecine vétérinaire, Budapest.
D^r Et. de Ratz.

R. Ung. Stazione Biologica Marine, Fiume.
Prof^r V. de Gaus Garâdy.

K. K. Karl Franzens-Universität, Graz.
Prof^r L. Graff von Pançsova.

Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark in Graz.
Prof^r L. Graff von Pançsova.

K. K. Leopold Franzens-Universität, Innsbruck.
Prof^r A. Steuer.

Kgl. Ungarische Franz-Josef Universität, Kolozsvar.
Prof^r E. d'Apathy.

Akademia Umiejetnosci wie, Krakowie.
Prof^r K. Kostanecki.
Prof^r M. Siedlecki.
Prof^r E. Godlewski jun.

K. K. Jagellonische Universität, Krakau.
Dr M. Siedlecki.
Dr C. Kostanecki.

C. K. Uniwersytetu we Lwowie (Lemberg).
Prof^r J. Nusbaum-Hilarowicz.

C. K. ceská Universita Karlo-Ferdinandova, Prague.
Prof^r^ A. MRAZEK.

K. K. Deutsche Karl-Ferdinand Universität, Prague.
Prof^r^ R. LENDLMAYR Ritter VON LENDENFELD.

Regia Societas Scientiarum Bohemica, Prague.
Prof^r^ A. MRAZEK.

I. R. Accademia di Scienze Lettere ed arti degli Agiati, Rovereto.
Prof^r^ A. CANESTRINI.

Zoologische Station, Rovigno.
Dr Ritter P. SCHOTTLÄNDER.

K. K. Zoologische Station, Triest.
Prof^r^ CORI.

K. K. Universität, Wien.
Prof^r^. C. DIENER.

Paleontologisches Institut dér K. K. Universität, Wien.
Prof^r^. C. DIENER.

K. K. Naturhistorisches Hof-Museum, Wien.
Prof^r^ STEINDACHNER.
Prof^r^ LORENZ.

K. Franz-Josephs Universität, Zagreb-Agram.
Prof^r^ A. LANGHOFFER.
Prof^r^ M. SENOA.

Belgique.

Université de Liège.
Prof^r^ DAMAS.

Société royale de Zoologie, Anvers.
M. L'HOEST.

Société royale zoologique et malacologique de Belgique, Bruxelles.
F. J. BALL.
DE SELYS LONGCHAMPS.
A. KEMNA.

Université libre, Bruxelles.
Prof^r^ LAMEERE.

Université Catholique, Louvain.
Prof^r^ GILSON.

Canada.

University of Toronto.
Prof^r^ RAMSAY WRIGHT.

Provincial Museum Ontario, Toronto.
R. B. ORR.

The Canadian Institut Toronto.
Prof^r H. M. Ami.

Danemark.

Naturhistorisk Forening, Kopenhague.
Prof^r T. Mortensen.

Universitetets Zoologiske Museum, Kopenhague.
Prof^r T. Mortensen.

Biologisk Station, Kopenhague.
Prof^r C. J. Petersen.

Egypte.

Institut égyptien, Le Caire.
Prof^r Pachundaki.

Espagne.

Real Academia de Ciencias y Artes, Barcelona.
Prof^r J. de Borja y Goyeneche.

Real Sociedad Geografica, Madrid.
Prof^r Odon de Buen.

Ministerio de Instruccion Publica y Bellas Artes, Madrid.
Prof^r Odon de Buen.

Real Academia de Ciencias exactas, fisicas y naturales, Madrid.
Prof^r Gonzales Hidalgo.

Universidad central, Facultad de Ciencias, Madrid.
Prof^r Odon de Buen.

Stations maritimes biologiques de Palma et Malaga.
Prof^r Odon de Buen.

Etats-Unis d'Amérique.

Boston Society of Natural history, Boston.
Prof^r C. Sedgwick Minot.

Academy of Sciences, Chicago.
Prof^r S. W. Williston.

American Zoological Society, Chicago.
Prof^r S. W. Williston.

University of Chicago.
Prof^r S. W. Williston.

University of Missouri, Columbia.
Prof^r S. W. Williston.

American Society of Zoologists, Columbia.
Prof^r S. W. Williston.

The American Museum of Natural history, New-York.
Prof^r H. Fairfield Osborn.
Prof^r J. A. Allen.

New-York Academy of Sciences, New-York.
Dr J. A. Allen.

New-York Zoological Society, New-York.
Prof^r Madison Grant.

The Academy of Natural Sciences, Philadelphia.
S. A. S. le Prince Albert de Monaco.
Prof^r U. Dahlgren.
E. J. Nolan.

The University of Illinois, Urbana.
S. W. Williston.

U. S. National Museum, Washington.
Prof^r W. Stiles.

U. S. Public Health Service, Washington.
Prof^r W. Stiles.

Carnegie Institution of Washington.
Dr A. G. Mayer.

Washington entomological Society, Washington.
Prof^r W. Stiles.

Smithsonian Institution, Washington.
Prof^r Stejneger.
Prof^r W. Stiles.
Dr H. Field.

North Carolina Academy of Science, Raleigh.
Prof^r W. Stiles.

John Hopkin's University, Baltimore.
Prof^r Kellicott.

France.

*Université d'*Alger.
Prof^r Seurat.

Société d'histoire naturelle de l'Afrique du Nord, Alger
Prof^r Seurat.

*Université catholique d'*Angers.
Prof^r Fauvel.

Société scientifique, Arcachon.
Prof^r Jolyet.

Université de Besançon.
Prof^r Fournier.

Académie d'Hippone, Bône.
Mr Chevreux.
Dr Faraut.

Société d'Océanographie du Golfe de Gascogne, Bordeaux.
Mr C. Bénard.
Mr Manley Bendall.

Société Anatomo-Clinique, Bordeaux.
Dr J. Rive-Celles.

Université de Caen.
Profr Joyeux-Laffuie.
Profr Brazil.

Société nationale des Sciences naturelles et mathématiques, Cherbourg.
Profr P. Fauvel.

Université de Clermont-Ferrand.
Profr Calvet.

Académie des Sciences, Lettres et Arts, Clermont-Ferrand.
Mr H. Chomette.

Université de Dijon.
Profr Bataillon.
Profr Topsent.
Dr Paris.
Dr Michaut.

Université de Grenoble.
Profr Léger.

Université de Lille.
Profr Malaquin.

Société Linnéenne, Lyon.
Dr L. Germain.

Université de Lyon.
Profr Kœhler.
Profr R. Dubois.

*Université d'*Aix-Marseille.
Profr E. Jourdan.

Ecole Nationale d'Agriculture, Montpellier.
Mr Ferrouillat.
Mr Picard.

Université de Nancy.
Profr Cuénot.

Société des Sciences naturelles de l'Ouest de la France, Nantes.
Profr Dr Gerber.

Ministère de l'Agriculture, Paris.
Prof^{r} RAILLIET.
Prof^{r} NEUMANN.
M^{r} DE DROUIN DE BOUVILLE.

Comité des Travaux scientifiques du Ministère de l'Instruction publique, Paris.
Prof^{r} Ed. PERRIER.
Dr LEDÉ.
Prof^{r} JOUBIN.

Académie des Sciences, Paris.
Prof^{r} Ed. PERRIER.

Muséum d'Histoire naturelle, Paris
Prof^{r} BOULE.
Prof^{r} BOUVIER.
Dr GRAVIER.
Prof^{r} JOUBIN.
Dr LAMY.
Dr LUCET.
Dr PELLEGRIN.
Prof^{r} PERRIER.
Prof^{r} ROULE.
Prof^{r} VERNEAU.

Université de Paris.
Prof^{r} CAULLERY.
Prof^{r} PORTIER.

Ecole Nationale supérieure des Mines, Paris.
Prof^{r} GRANDJEAN.

Ecole supérieure de Pharmacie, Paris.
Prof^{r} COUTIÈRE.

Institut Océanographique, Paris.
Dr REGNARD.

Institut de Paléontologie Humaine, Paris.
Prof^{r} BOULE.
Prof^{r} VERNEAU.
Prof^{r} OBERMAIER.

Société zoologique de France, Paris.
Prof^{r} BLANCHARD.
Prof^{r} CAULLERY.
A. DOLLFUS.
L. GERMAIN.
Prof^{r} JOUBIN.

Dr Pellegrin
L. Petit.
Dr Robert.
Profr Roule.
Dr Vlès.

Institut Pasteur, Paris.
Profr Mesnil.

Société de Biologie, Paris.
Caullery.
C. Gravier.
L. Lapicque.
Mesnil.
Pettit.

Institut Catholique de Paris.
Mr l'Abbé Foucher.
Profr Briot.

Société Philomatique, Paris.
Profr L. Joubin.
Dr Pellegrin.
Dr Germain.

Société Nationale d'Acclimatation de France, Paris.
M. Loyer.
Mr l'Abbé Foucher.
P. A. Pichot.

Société centrale d'Agriculture et de Pêche, Paris.
Profr Roule.
Profr Joubin.
Dr Pellegrin.

Jardin zoologique d'Acclimatation, Paris.
Dr Porte.
M. Pichot.

Société des Naturalistes parisiens, Paris.
Dr G. Billiard.
Dr Rambaud.
Dr Mawas.

Société des Œuvres de Mer, Paris.
Ct Mahéas.

Association française du Froid, Paris.
Mr Gruvel.

Université de Rennes.
Prof[r] HOULBERT.

Université de Toulouse.
Prof[r] JAMMES.

Institut de Carthage, Tunis.
M[r] R. A. SCHŒN.

Grande-Bretagne.

University of Aberdeen.
Prof[r] Arthur THOMSON.

University of St. Andrews.
Prof[r] D'ARCY THOMPSON.

The University College of North Wales, Bangor
Prof[r] P. J. WHITE.
Prof[r] G. H. BRYAN.

University of Bristol.
Prof[r] W. HENDERSON.

Queen's University, Belfast.
Prof[r] GREGG WILSON.

University of Cambridge.
Right Hon. Lord WALSINGHAM.
A. E. SHIPLEY.
R. E. PUNNETT.

National Museum of Wales, Cardiff.
D[r] E. W. HOYLE.

The National Museum of Ireland, Dublin.
D[r] R. F. SCHARFF.

Royal Zoological Society of Ireland, Dublin.
D[r] R. F. SCHARFF.
Prof[r] BAYLEY BUTLER.

Royal Irish Academy, Dublin.
D[r] R. F. SCHARFF.

University of Durham.
Prof[r] A. MEEK.

Royal Society of Edinburgh.
D[r] J. H. ASHWORTH.
Prof[r] J. COSSAR EWART.
Prof[r] D'ARCY THOMPSON.
Prof[r] J. A. THOMSON.
Prof[r] W. S. BRUCE.

University of Edinburgh.
Prof[r] J. COSSAR EWART.
D[r] J. H. ASHWORTH.

Zoological Society of Scotland, Edinburgh
Prof[r] J. COSSAR EWART.

The University of Glasgow.
Prof[r] W. E. AGAR.

The University, Leeds.
Prof[r] W. GARGSTANG.
Prof[r] W. O. REDMAN-KING.

University of Liverpool.
Prof[r] W. ABBOTT HERDMANN.

Bedford College for Women, London.
Miss PIXELL.

British Association for the advancement of Science, London.
Prof[r] A. DENDY.
Prof[r] W. A. HERDMAN.
D[r] CHALMERS MITCHELL.

British Museum of Natural History, London.
Lord WALSINGHAM.
Hon. Walter ROTHSCHILD.
D[r] HARMER.

Challenger Society of London.
E. HERON-ALLEN.

Entomological Research Committee, London.
Prof[r] E. B. POULTON.

Entomological Society of London.
Lord WALSINGHAM.
Hon. Walter ROTHSCHILD.
D[r] Karl JORDAN.

Linnean Society of London.
Prof[r] E. B. POULTON.
Prof[r] G. C. BOURNE.
Prof[r] W. A. HERDMANN.

University of London.
Sir A. K. ROLLIT.
W. J. DAKIN.
Prof[r] A. DENDY.

Royal microscopical Society, London.
Prof^r^ A. Thompson.
F. Shillington Scales.
C. F. Rousselet.
E. Heron-Allen.

Royal Society London.
P. Chalmers Mitchell.

Zoological Society of London.
P. Chalmers Mitchell.
F. A. Bather.
Oldfield Thomas.

University of Malta.
Dr Gulia.

The Victoria University of Manchester.
Prof^r^ S. Hickson.

Natural history Society of Northumberland, Newcastle on Tyne.
Prof^r^ Meek.

Ashmolean natural history Society of Oxfordshire, Oxford.
Prof^r^ Poulton.

University of Oxford.
Prof^r^ E. B. Poulton.
Prof^r^ G. C. Bourne.
Prof^r^ E. G. Goodrich.

Marine biological Association of the United Kingdom, Plymouth.
Dr A. S. Shipley.
E. J. Allen.

University of Sheffield.
Prof^r^ A. Denny.

Indes Britanniques.

Indian Museum (Natural History), Calcutta.
Dr Annandale.

Asiatic Society of Bengal, Calcutta.
Prof^r^ Sewell.

Italie.

R. Accademia delle Scienze dell' Istituto di Bologna.
Prof^re^ Enriques.

R. Universita, Cagliari.
Prof^re^ Giglio-Tos.

Accademia Gioenia di Scienze naturali in Catania
Prof^re^ A. RUSSO.

R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, Milano
D^re^ MARCO DI MARCHI.
Prof^re^ C. GORINI.

Societa Italiana di Scienze naturali, Milano
D^re^ MARCO DI MARCHI.

R. Universita degli Studi, Napoli.
Prof^re^ F. S. MONTICELLI.

Societa di Naturalisti in Napoli.
Prof^re^ F. S. MONTICELLI.
Prof^re^ U. PIERANTONI.

Societa reale di Napoli.
Prof^re^ F. S. MONTICELLI.

R. Universita, Parma.
Prof^re^ Angelo ANDRES.

R. Comitato Talassografico Italiano, Roma.
Prof^re^ B. GRASSI.

Pontificia Accademia Romana dei Nuovi Lincei, Roma.
Prof^re^ I. GALLI.

R. Accademia dei Lincei, Roma.
Prof^re^ B. GRASSI.

Unione zoologica Italiana, Roma.
Prof^re^ SILVESTRI.
Prof^re^ F. S. MONTICELLI.

Ministère de l'Instruction publique.
Prof^re^ F. S. MONTICELLI.

R. Università degli Studi, Siena.
Prof^re^ CORRADO PARONA.

R. Accademia d'Agricoltura, Torino.
Prof^re^ CORRADO PARONA.

R. Universita di Torino.
Prof^re^ L. CAMERANO.

Museo Internazionale di Apicoltura, Torino.
Prof^re^ PERRONCITO.
L. NUVOLI.
Prof^re^ C. PASSERINI.
Prof^re^ NICAVELLI.
L. RASTELLI.

Grand-Duché de Luxembourg.

Institut Grand-Ducal de Luxembourg.
D[r] Ed. Klein.

Monaco (Principauté).

Musée Océanographique.
D[r] J. Richard.

Pays-Bas.

Koninklijke Akademie van Wetenschappen, Amsterdam.
Prof[r] A. W. Hubrecht.

Nederlandsche Entomologische Vereeniging, Rotterdam.
Prof[r] J. van Bemmelen.

Museum Royal d'Histoire naturelle, Leyde.
C. Ritsema.
Jentink van Lidth de Jeude.
E. van Oort.
J. H. Vernhout.
Mademoiselle Canna Popta.
Horst.

Université Royale, Utrecht.
Prof[r] A. W. Hubrecht.

Société hollandaise des Sciences, Utrecht.
Prof[r] A. W. Hubrecht.

Portugal.

Sociedade portuguesa de Sciencias naturais, Lisboa.
Colonel Chaves (Ponta Delgada, Açores).

Roumanie.

Universitatea din Bucuresti.
Prof[r] D. Voinov.

Academia Romana, Bucuresti.
Prof[r] G. Antipa.

Universitatea din Jassi.
Prof[r] Bujor.

Russie.

Institut de Commerce, Moscou.
Prof[r] M. Novikof.

Université Impériale, Moscou.
Prof[r] G. Kojewnikow.

Université Impériale, Odessa.
Prof^r J. N. LEBEDINSKY.
Prof^r LIGNAU.

Académie Impériale des Sciences, Saint-Pétersbourg.
Prof^r W. ZALENSKY.

Université Impériale, Saint-Pétersbourg.
Prof^r W. SCHIMKEWITSCH.

Société scientifique de Varsovie.
Prof^r J. DE TUR.

Station zoologique Russe, Villefranche-sur-Mer.
Prof^r A. DE KOROTNEFF.

Suède.

Vetenskaps Akademien, Stockholm.
Prof^r Dr Einar LÖNNBERG.

Göteborgs Kgl. Vetenskaps och Vitterhets Samhälle, Göteborg.
Prof^r L. A. JÄGERSKIÖLD.

Université de Göteborg.
Prof^r L. A. JÄGERSKIÖLD

Université de Lund.
Prof^r H. WALLENGREN.

Suisse.

Université de Bâle.
Prof^r ZSCHOKKE.

Naturhistorische Gesellschaft, Bern.
Prof^r GOELDI.

Institut national Genevois, Genève.
Prof^r E. YUNG.

Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève.
Dr Arnold PICTET.

Museum d'Histoire naturelle, Genève.
M. BEDOT.

Université de Genève.
Prof^r C. GUYE.
Prof^r E. YUNG.

Université de Neuchatel.
Prof^r Dr O. FUHRMANN.

Concilium Bibliographicum, Zurich.
H. H. FIELD.

Membres du Congrès.

(Les Membres inscrits n'ayant pas pris part au Congrès ont leur nom précédé d'un astérisque.)

Président du Congrès :

S. A. S. le Prince ALBERT Ier DE MONACO,
Membre associé de l'Institut de France.

S. A. le Prince Héréditaire LOUIS DE MONACO.

A

AGAR (W.-E.), Lecturer in Zoology, University of Glasgow.
Délég. : *University of Glasgow.*

AGAR (Madame), Glasgow.
AHRENS (Léon D'), Tzarskoe Selo, Admiralteistvo, Russie.
ALEXANDRE (Commandant), Monte-Carlo.
ALLEN (J.-A.), Curator of the department of Zoology, American Museum of Natural History, New-York.
Délég. : *American Museum of Natural History. — New-York Academy of Sciences.*

ALLEN (Madame J.-A.), New-York.
ALLIS (Ed.-Philps), Palais Carnolès, Menton.
ALVERDES (Dr F.), Zoolog. Institut, Marburg.
AMI (Profr H.-M.), Paleontologist, Geological Survey, Ottawa.
Délég. : *The Canadian Institut,* Toronto.

ANDERSON (Profr Richard-J.), Superintendent University College, Galway.
ANDRES (Pr. Angelo), Direttore dell'Istituto di Zoologia e Anatomia comparata, R. Università di Parma.
Délég. : *Regia Università degli Studi di Parma.*

ANNANDALE (Dr N.), Superintendent of the Zoological and Anthropological Section, Indian Museum, Calcutta.
Délég. : *Indian Museum Calcutta.*

ANTIPA (Dr G.), Directeur du Musée des Sciences naturelles, Bucuresti.
Délég. : *Gouvernement Roumain. — Academia Română Bucuresti.*

ANTIPA (Madame), Bucuresti.
*APATHY (Profr Dr E. D'), Professeur à l'Université de Kolozsvar.
Délég. : *Kgl. Ungarische Franz-Josef. — Universität Kolozsvar. — Magyar Tudomanyos Akademia.*

*Apathy (Madame d'), Kolozsvar.
Arndt (Dr A.), Conseiller supérieur des Mines, Schönstrasse, 18, Kœnigsberg.
Ashworth (Profr J.-H.), Professor at the Faculty of Science; Lecturer in invertebrate zoology. The University, Edinburgh.
Délég. : *Royal Society of Edinburgh. — University of Edinburgh.*
Ashworth (Madame), Edinburgh.
Assheton (Profr R.), Professor of biology, Guy's hospital of London, Grantchester, Cambridge.
Assheton (Madame R.), Cambridge.

B

Babič (Profr Dr Krunoslaw), Custos du Musée Zoologique Croate, Zagreb, Croatie (Autriche-Hongrie).
Baehr (Wenceslas Brunon von), Makowlany, p. Sidra, gouvernement de Grodno, Russie.
Baehr (Madame von), Makowlany.
Baermann (Hugo), Luitpoldhaus Gewerbemuseumsplatz, 4, Nürnberg.
Délég. : *Naturhistorische Gesellschaft, Nürnberg.*
Baermann (Madame), Nürnberg.
Baldwin (J.-Mark), University Baltimore.
Ball (Francis-J.), Président de la Société royale zoologique de Belgique, 160, rue Belliard, Bruxelles.
*Barreto de Arago (Dr E.-M.), Professeur à la Faculté de Médecine, 36, S. Pedro, Bahia.
Bather (F.-A.), Assistant Keeper of the department of Geology, British Museum of natural history, Cromwell road, London.
Délég. : *Zoological Society of London.*
Bather (Madame F.-A.), London.
*Bedot (Dr M.), Directeur du Muséum d'Histoire naturelle de Genève.
Délég. : *Museum d'Histoire naturelle de Genève.*
Bedriaga (Dr S. de), 18, via Giambologna, Florence.
*Benard, Président de la Société Océanographique du Golfe de Gascogne, 15, rue de Mulhouse, Bordeaux.
Délég. : *Société d'Océanographie du Golfe de Gascogne.*
Berget (Profr A.), Professeur à l'Institut Océanographique, 195, rue Saint-Jacques, Paris.
Bérillon (Mademoiselle), Professeur au Lycée Molière, Paris.
Bethe (Alb.), Kiel.
Bibliothèque de l'Université, Upsala.

BIGNON (Mademoiselle F., D^r ès-sciences), 162, rue du Faubourg-Poissonnière, Paris.

BILLIARD (Dr G.), Secrétaire général de la Société des Naturalistes parisiens, 67, Boulevard des Invalides, Paris.

Délég. : *Société des Naturalistes parisiens.*

BILLIARD (Madame G.), Paris.

BLAIR (K.-G.), Assistant Zoologist, British Museum, Natur. History, Cromwell Road, London.

*BLANC (Prof^r Dr H.), Professeur à l'Université, 6, avenue des Alpes, Lausanne.

BLANCHARD (Prof^r R.), Professeur à la Faculté de Médecine, 226, boulevard Saint-Germain, Paris.

Délég. : *Gouvernement Français. — Société Zoologique de France.*

BLANCHARD (Madame R.), Paris.

BLIN (D^r), 30, rue Vauquelin, Paris.

BLIN (Henry), 8, quai de la Mégisserie, Paris.

BOLTON (H.), Director of the Bristol Museum, Bristol.

Délég. : *Bristol Museum of Natural history.*

BONNEVIE (Mademoiselle Kristine), Professeur de Zoologie, Université de Christiania.

Délég. : *Gouvernement Norvégien.*

BORGERT (Prof^r A.), Professor an der Universität, Bonn.

Délég. : *Natur. Verein der Preuss. Rheinlande und Westfalens. — Niederrheinische Gesells. f. Natur. und Heilkunde.*

BORJA Y GOYENECHE (Joaq. DE), Membro de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona, Capitaine de frégate de l'Armée Espagnole, 9, Rambla de los Estudios, Barcelona.

Délég. : *Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona.*

BOULE (Prof^r M.), Professeur au Muséum d'Histoire naturelle, Paris.

Délég. : *Muséum d'Histoire naturelle de Paris. — Institut de Paléontologie humaine.*

BOUNHIOL, Professeur à l'Université, Alger.

*BOURNE (Prof^r G.-C.), Zoological Secretary of the Linnean Society, Savile House, Mansfield road, Oxford.

Délég. : *Linnean Society London. — University of Oxford.*

BOUVILLE (R. DE DROUIN DE), Chargé de cours à l'Ecole nationale des Eaux et Forêts, Nancy.

BRANDES (Prof^r Dr G.), Director des zoologischen Gartens, Dresden.

BRAUER (Prof^r Dr A.), Professor an der Universität, 43, Invalidenstrasse, Berlin.

Délég. : *Kgl. Zoologisches Museum, Berlin.*

BRAUN (Max, Geh. Regierungsrat, Dr Prof^r), Zoologisches Museum, Universität, Königsberg.

Délég. : *Gouvernement Allemand.*

BRAUN (Madame Max), Königsberg.
BRÉMENT, Préparateur au Musée Océanographique, Monaco.
BRIAN (Dr Alex.), Corso Firenze, Gênes.
BRIOT, Professeur à l'Université Catholique, 74, rue Vaugirard, Paris.

Délég. : *Institut Catholique de Paris.*

BRIOT (Madame), Paris.
*BRÖLEMANN (H.-W.), à Pau.
BRUCE (Dr W. S.), Director of the Scottish Oceanographical Laboratory, Surgeon's Hall, Edinburgh (Scotland).

Délég. : *Royal Society of Edinburgh. — Scottish Zoological Society.*

BRUNTZ, Chargé de Cours d'Histoire naturelle, Ecole de Pharmacie, Nancy.
BUCHHEIM (Alex.), Agronome diplômé, Laboratoire Zoologique Russe, Villefranche-sur-Mer.
BUEN (Odon DE), Professeur à l'Université de Madrid, Serrano 80, Madrid.

Délég. : *Gouvernement Espagnol. — Ministerio de Instruccion publica y Bellas Artes. — Universidad central, Facultad de Ciencias. — Real Sociedad geografica. — Stations Biologiques de Palma et Malaga.*

C

CABRERA LA TORRE (Angel), Naturaliste, Museo de Ciencias naturales, Hipodromo, Madrid.

Délég. : *Gouvernement Espagnol.*

CALLEFFI (Diego), Bologna.
CANESTRINI (Dr Aless.), Professore di Scienze naturali nell' I. R. Gimnasio Superiore di Rovereto.

Délég. : I. *R. Accademia di Scienze, Lettere et Arti d. Agiati Rovereto.*

*CARIÉ (Paul), Naturaliste, Ile Maurice et 40, boulevard de Courcelles, Paris.
CARPENTIER (Dr A.), Médecin en Chef de l'Hôtel-Dieu, 13, rue Le Serurier, Saint-Quentin.
CARPENTIER (Madame A.), Saint-Quentin.
CASSAS (O.), Secrétaire de l'Institut Océanographique, 195, rue Saint-Jacques, Paris.
*CAULLERY (Prof^r M.), Professeur de Zoologie (évolution des êtres organisés), à la Faculté des Sciences de Paris.

Délég. : *Université de Paris. — Société Zoologique de France. — Société de Biologie.*

CAVAZZA (Comte J.), Assistant honoraire de Zoologie, R. Università di Bologna

CAVAZZA (Madame la Comtesse), Bologna.

CÉPÈDE (Cas.), Préparateur à la Sorbonne, 6, rue des Ecoles, Paris.

CÉPÈDE (Madame), Paris.

CHAUDHURI (B.-L.), Assistant Superintendent of the Indian Museum, 120, Lower Circular Road, Calcutta.

CHAVES (Colonel E.), Directeur de l'Observatoire météorologique des Açores, São Miguel, Ponta Delgada (Açores).

Délég. : *Gouvernement Portugais.* — *Sociedade Portugueza de Sciencias naturais, Lisboa.*

CHEVREUX (U.), Naturaliste, route du Cap, Bône.

Délég. : *Académie d'Hippone.*

*CHILD (Prof^r^ C.-M.), Professor of Zoology, University of Chicago.

CHOMETTE (H.), 2, rue Pascal, Clermont-Ferrand.

Délég. : *Académie des Sciences, Lettres et Arts, de Clermont-Ferrand.*

*CHUDEAU (R.), Géologue attaché au Gouvernement de l'Afrique Occidentale, 35, rue de l'Arbalète, Paris.

*CHUDEAU (Madame R.), Paris.

COGIT, Opticien, 36, boulevard Saint-Michel, Paris.

COGIT (Madame), Paris.

COMET (E.), Bibliothécaire au Musée Océanographique, Monaco.

CONCI (Dr Luigi), Avvocato, Trento.

*CORI (Prof^r^ C.-J.), Direktor der K. K. Zoologischen Station in Triest.

Délég. : *K. K. Zoologische Station in Triest.*

CORT (Hugo de), 4, rue d'Holbach, Lille.

COSSMANN, Directeur de la *Revue Critique de Paléozoologie*, 110, faubourg Poissonnière, Paris.

COTTE (Prof^r^ D^r^), Professeur à l'Ecole de Médecine, Marseille.

COULON (D^r^), Monaco.

COUTIÈRE (Prof^r^ H.), Professeur à l'Ecole supérieure de Pharmacie, Paris.

Délég. : *Ecole Supérieure de Pharmacie de Paris.*

CUÉNOT (Lucien), Professeur de Zoologie à la Faculté des Sciences, Université de Nancy.

Délég. : *Université de Nancy.*

CUÉNOT (Madame L.), Nancy.

CUNO (Madame), Nürnbergstrasse, 1, Berlin W. 50.

D

DAHLGREN (Prof[r] D[r] Ulric), Professor of Biology, Princeton University, Princeton.
Délég. : *Academy of Natural Science of Philadelphia.*

DAHLGREN (Madame U.), Princeton.

DAMAS (D.), Directeur de l'Institut Zoologique de l'Université, 54, quai des Pêcheurs, Liège.
Délég. : *Gouvernement Belge. — Université de Liège.*

*DAUPHIN (L.-C.), Pharmacien à Carcès (Var).

DAUTZENBERG (Ph.), Malacologiste, 209, rue de l'Université, Paris.
Délég. : *Société Zoologique de France. — Malacological Society London.*

DAUTZENBERG (Madame Ph.), Paris.

DAUTZENBERG (Mademoiselle Alice), Paris.

DAUTZENBERG (Ch.), Paris.

DAVIDOFF (Prof[r]), Sous-Directeur de la Station Biologique Russe, Villefranche-sur-Mer.

DAVIDOFF (Madame), Villefranche-sur-Mer.

DEAN (Prof[r] Bashford), Curator of the American Museum of Natural History, 77[th], Street, New-York.

DECOEN.

*DECROCK (Prof[r]), Professeur à la Faculté des Sciences, Marseille.

*DECROCK (Madame), Marseille.

DENNY (Prof[r] A.), F. R. S., Professor of Zoology, University of Sheffield.
Délég. : *University of Sheffield.*

DENNY (Madame A.), Sheffield.

*DERJUGIN (K.-M.), Professor d. Zoologie d. Psycho-Neurolog.-Instituts, Universität, Saint-Pétersbourg.
Délég. : *Gouvernement Russe.*

DEXLER (Prof[r] H.), K. K. Tierärztliches Institut der deutschen Universität in Prag; Taborgasse, 48, Prag.

DIENER (Prof[r] D[r] Carl), Professor an der K. K. Universität, Palæontologisches Institut, Wien.
Délég. : *K. K. Universität Wien.*

DIENER (Madame M.), Wien.

DOFLEIN (Prof[r]), Zoologisches Institut, Universität, Freiburg-i.Br.
Délég. : *Univ. Freiburg-in-Br.*

DOHRN (Prof[r] R.), Directeur de la Station Zoologique (Stazione Zoologica), Napoli.

*DOLLFUS (A.), 3, rue Fresnel, Paris.
Délég. : *Société Zoologique de France.*

DOLLFUS (R.), 45, rue de Chabrol, Paris.
DRECHSEL (le Commandant C.-F.), Secrétaire général du Conseil international pour l'Exploration de la Mer, Copenhague.
DUBOIS (Prof[r] R.), Professeur de Physiologie à la Faculté des Sciences, Lyon.
Délég. : *Université de Lyon.*
DUCLOUX (D[r] E.-H.), Vice-Director Museo de La Plata, Prof[r] Universidad Nacional, La Plata.
Délég. : *Museo y Universidad Nacional de La Plata.*

E

*EISMOND (J.), Assistant à l'Institut Zootomique de l'Université, Varsovie.
Délég. : *Gouvernement Russe.*
ENRIQUES (D[r] Paolo), Profess. Istituto Zoologico, Direct. de la Revue : *Bios*, Bologna.
Délég. : *R. Accademia delle Scienze dell' Istituto di Bologna.*
ENTZ (D[r] Prof[r] Geza Senior), Professor der Zoologie, Universität, Budapest.
Délég. : *Gouvernement Hongrois. — Magyar Tudomanyos Akademia.*
ENTZ (D[r] Geza, Jun.), Budapest.
ENTZ (Mademoiselle), Budapest.
ERHARD (D[r] Hubert), Assistent am Physiologischen Institut d. K. Tierärztlichen Hochschule, München.
ESCHERICH (Prof[r] D[r] K.), Professor Zoologisches Institüt der K. Forst- Akademie, Tharandt (Saxe).
EWART (Prof[r] I. Cossar), F. R. S., Professor of natural history at the University of Edinburgh.
Délég. : *University of Edinburgh. — Royal Society of Edinburgh. — Zoological Society of Scotland. — Scottish oceanographical Society.*
*EWART (Madame C.), Edinburgh.

F

FAGE (D[r] Louis), Naturaliste du Service scientifique des pêches maritimes ; Laboratoire Arago, Banyuls-sur-Mer (Pyrénées-Orientales).
FAUROT (D[r] L.), Docteur ès-sciences, 7, rue Gustave-Nadaud, Paris.
*FARKAS (D[r] Bela), Adj. d. Zoologisch. Instituts, Universität, Koloszvar (Klausenburg).
FAUVEL (P.), Professeur à l'Université Catholique d'Angers, Villa Cecilia, 12, rue du Pin, Angers.
Délég. : *Université Catholique d'Angers. — Société Nationale des Sciences naturelles et mathématiques de Cherbourg.*

FEDERLEY (Dr Harry), Dozent für Zoologie an der Universität Helsingfors.

FERNANDEZ (Miguel), Professor de Zoologia, Universidad nacional de La Plata.

Délég. : *Universidad Nacional de La Plata.*

FIELD (H.), Directeur du *Concilium Bibliographicum*, 49, Hofstrasse, Zurich.

Délég. : *Gouvernement des Etats-Unis. — Concilium Bibliographicum, Zurich. — Smithsonian Institution. — American national Museum.*

FIELD (Madame H.), Zurich.

FLEISCHMANN (A.), Professor an der Universität, Erlangen.

FLEISCHMANN (Madame), Erlangen.

FOOT (Miss Katharina), 80, Madison Avenue, New-York.

FORTI (Dr A.), Via S. Eufemia, 1, Verona.

FOUCHER (Abbé) G.), 24, rue Cassette, Paris.

Délég. : *Institut Catholique de Paris. — Société Nationale d'Acclimatation de France.*

FRESCHI (le Comte), Secrétaire de S. Ex. le Prince di Scalea, Roma.

FREUND (Dr Ludwig), Privat-Dozent K. K. Deutsche Karl-Ferdinand Universität, Prag.

FUHRMANN (Dr Otto), Professeur de Zoologie et d'Anatomie comparée à l'Université de Neufchâtel.

Délég. : *Université de Neufchâtel.*

G

GALIBERT (H.), 17, boulevard des Lices, Castres (Tarn).

GALIBERT (Madame), Castres.

GALIBERT (Mademoiselle), Castres.

GALLI (Prof^r Ignazio), 24, Via Conte Rosso, Roma.

Délég. : *Pontificia Accademia Romana dei Nuovi Lincei, Roma.*

*GARDINER (Stanley), Professor of Zoology, Zoological Laboratory, Cambridge.

GAUS-GARADY (Victor DE), Directeur de la Station de Biologie marine hongroise, Fiume.

Délég. : *Station biologique hongroise de Fiume.*

GAUS-GARADY (Madame de), Fiume.

GEVOELTS, Professeur à l'Ecole de Médecine Vétérinaire, 15, rue Meyerbeer, Bruxelles.

GERMAIN (Louis), Préparateur au Muséum d'Histoire naturelle et à l'Institut Océanographique, 55, rue Buffon, Paris.

Délég. : *Société Philomatique de Paris. — Société Zoologique de de France. — Société Linnéenne de Lyon.*

GHIGI (Prof[r] Alex.), Istituto Zoologico, R. Universita, Bologna.
GHIGI (Madame), Bologna.
GHIGI (G.), Bologna.
GIGLIO-TOS (D[r] E.), Direttore della Stazione Biologica della R. Universita, Cagliari.

Délég. : *Université de Cagliari.*

GILSON, Directeur du Musée d'Histoire naturelle de Bruxelles, Professeur à l'Université Catholique, Louvain.

Délég. : *Gouvernement Belge. — Université Catholique de Louvain.*

*GLANDAZ, 43, boulevard Lannes, Paris.
GLANZ (Ernst), Chimiste, Nürnbergstrasse i, Berlin W. 50.
GLANZ (Madame), Berlin.
GOELDI (Prof[r] D[r] E.-A.), Professeur de Zoologie à l'Université de Berne.

Délég. : *Naturhistorische Gesellschaft, Bern.*

GOLDBERG (H.), Altergraben 26[a], Freiburg-in-Br.
GOLDSCHMIDT (D[r] R.), Professor an der Universität, München.

Délég. : *Universität München.*

GOODRICH (Prof[r] E.-S.), Merton College, Oxford.

Délég. : *University of Oxford.*

GRAFF VON PANÇSOVA (Prof[r] D[r] Ludwig), Professeur de Zoologie à l'Université, Conseiller aulique impérial-royal autrichien, 2, Universitätplatz, Graz.

Délég. : *Gouvernement Autrichien. — Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark in Graz. — K. K. Karl Franzens Universität Graz.*

GRASSI (Comm. Prof[r] Battista), Senatore, Direttore Istituto di Anatomia comparata del Università di Roma.

Délég. : *Ministero dell' Istruzione publica. — R. Accademia dei Lincei. — R. Comitato talassografico italiano.*

GRAVIER (Ch.), Assistant au Muséum d'Histoire naturelle, 55, rue Buffon, Paris.

Délég. : *Société de Biologie. — Muséum d'Histoire naturelle de Paris.*

GREIN (Klaus), Villa Haas, Napoli-Vomero (Italie).
GREIN (Madame Klaus), Napoli.
GROOT (D[r] J. DE), Stadhoudersplein, 104, Den Haag.
GROUVELLE, 126, rue de la Boëtie, Paris.
GRUVEL, Inspecteur général des Pêches coloniales, 4, rue Lagarde, Paris.

Délég. : *Ministère des Colonies. — Association Française du froid.*

GRUVEL (Madame), Paris.
GUILLEMIN (D[r]), 24, rue Grandville, Nancy.
GULIA (D[r] Giovanni), Gozo (Malte).

H

HAAN (Dr J.-A. Bierens de), 13, Plompetorengracht, Utrecht.

HADŽI (Dr Jovan), Assistent des Comparat. Anatomie-Instituts, Universität Zagreb (Croatie).

HADŽI (Père), Zagreb.

HÆCKER (Dr V.), Professor a. d. Universität, 5, Fasanenstrasse, Halle a. Saale.

Délég. : *Universität Halle a. Saale. — Université de Strasbourg.*

HARMER (F.-W.), Albemarle Road, Beckenham, Kent.

HARMER (Dr S.-F.), Keeper department of Zoology, British Museum, F. R. S. 58, Albemarle Road, Beckenham, Kent.

Délég. : *British Museum of Natural History.*

HARMER (Madame), Beckenham.

HARMER (Miss Iris), Beckenham.

HARTERT (Ern.-J.-O.), Director of the Zoological Museum, Tring, Herts.

HARTERT (Madame), Tring.

HARTLAUB (Prof^r C.), Kgl. Biologische Anstalt, Helgoland.

HASSELT (Dr G. VAN), Dam F. 148, Middelburg.

HATTA (Dr S.), Professor of Zoology in the Sapporo College of Agriculture the Tohoku imperial University Sapporo (Japon).

Délég. : *Gouvernement Japonais.*

HÉROLD (M. Karl), Helmstedtertrasse 2, Wilmersdorf, Berlin.

HERON-ALLEN (E.), F. L. S., F. G. S., F. R. M. S., F. Z. S., 33, Hamilton Terrace, London N. W.

Délég. : *Royal Microscopical Society. — Challenger Society of London.*

HERON-ALLEN (Madame), London.

HÉROUARD (Ed.), Professeur adjoint à la Sorbonne, Laboratoire de Zoologie de la Faculté des Sciences, Paris.

HÉROUARD (Madame), Paris.

*HERRERA (Prof^r A.), 5^a Ciprès 143, Mexico.

HERRICK, Professeur of Biology, Western Reserve, University of Cleveland, Ohio (Etats-Unis).

HERWERDEN (Mad. Dr A. VAN), Privat-Dozent de Cytologie, Université d'Utrecht, Parkstrass, 47, Utrecht.

*HETSCHKO (Prof^r Alfred), Villenstrasse, 13, Teschen (Autriche).

HEYLAND.

HJALMAR ALMGREN, Conseiller a. i. du Ministère de l'Agriculture Jordbruckdepartementet, Stockholm.

HJALMAR ALMGREN (Madame), Stockholm.

HICKSON (Sydn.), Professor at the Victoria University, Ellesmere House, 14, Welmslow Road, Withington, Manchester.

Déleg. : *The Victoria University of Manchester.*

HICKSON (Madame), Manchester.

HIRSCHLER (Dr J.), Privatdozent d. Zoologie, Universität, Lemberg.

HOFMANN (H.-L.), Docteur ès-sciences, Consul de Perse à Monaco, 30, avenue Villermont, Nice.

Déleg. : *Gouvernement Persan.*

HOFSTEN (Dr Nils VON), Docent i Zoologi vid Universitet, Upsala.

HOFSTEN (Madame), Upsala.

HOPPE-MOSER (Dr Jaroslav), Kaiserallee, 222, W. 15, Berlin.

HOPPE-MOSER (Madame Dr Fanny), Berlin.

*HORNELL (James), Assistant of the Fishery Bureau, Chepauk-Madras (Indes Anglaises).

HORNYOLD (Dr Alfonso Gandolfi), Villa Beaulieu, Champel-Genève.

HORNYOLD (Madame Gandolfi), Genève.

HORNYOLD (Mademoiselle Gandolfi), Genève.

HORST, Conservateur du Musée d'Histoire naturelle, 15, rue Jan van Goyenkade, Leiden.

Déleg. : *Museum de Leiden.*

HORVÂTH (Dr G.), Directeur de la Station Zoologique du Muséum national hongrois, Budapest.

Déleg. : *Magyar Tudomanyos Akademia, Budapest. — Museum national Hongrois.*

HORVÂTH (Madame), Budapest.

HOUARD (C.), Maître de Conférences à la Faculté des Sciences, Caen.

HOULBERT, Professeur à l'Université, passage du Bois-Rondel, Rennes.

Déleg. : *Université de Rennes.*

HOYLE (Profr E.-W.), Director of the National Museum of Wales; City Hall, Cardiff.

Déleg. : *National Museum of Wales, Cardiff.*

HOYLE (Madame E.-W.), Cardiff.

HUBRECHT, Professeur à l'Université, Utrecht.

Déleg. : *Université d'Utrecht.*

HUBRECHT (Madame), Utrecht.

HUGUES (Albert), Membre de la Société Zoologique de France, Saint-Geniès-de-Malgoires (Gard).

HULL (Edw.), Late Director of the geological Survey of Ireland, 15, Stanley Gardens, London.

HULL (Miss Eleonor), London.

I

*IJIMA (Prof[r] Isao), Science College, Imperial University, Tokyo.

J

JÄGERSKIÖLD (Prof[r] A. DE), Intendant de la Section Zoologique, Museum de Göteborg.

Délég. : *Museum de Göteborg. — Société Royale des Sciences de Göteborg. — Université de Göteborg.*

JAMMES (L.), Professeur adjoint à la Faculté des Sciences, Directeur de la Station d'Hydrobiologie, Toulouse.

Délég. : *Université de Toulouse.*

*JEANNEL (D[r] R.), Préparateur à l'Institut Pasteur, 55, rue Buffon, Paris.

JENTINK, Directeur du Muséum d'Histoire naturelle, Leiden.

Délég. : *Museum de Leiden.*

JENTINK (Mademoiselle A.-H.), Leiden.

JOHNSTON-LAVIS (D[r] H.-J.), Professeur agrégé, Chef d'hôpital, Villa Lavis, Beaulieu-sur-Mer.

JORDAN (K.), Keeper of the Entomological Department, Zoological Museum Tring, Herts.

Délég. : *Entomological Society of London.*

JOUBIN (D[r] Louis), Professeur au Muséum d'Histoire naturelle et à l'Institut Océanographique, 21, rue de l'Odéon, Paris.

Délég. : *Gouvernement Français. — Muséum d'Histoire naturelle. — Comité des Travaux Scientifiques. — Société Zoologique de France. — Société Philomatique de Paris. — Société d'Aquiculture et de Pêche.*

*JULIN (Ch.), Professeur d'Anatomie et d'Embryologie, 159, rue Fragnée, Liège.

K

KAFTAN (Rudolf), Chem. Mittelschul-Supplent, 69, Billrothstr., Wien.

KELLICOTT (E.), Goucher College, Biology, Department, Baltimore (Etats-Unis).

Délég. : *John Hopkin's University.*

KELLICOTT (Madame), Baltimore.
*KERHERVÉ (B. DE), Lagres, par Samen (Pas-de-Calais).
*KINGSLEY (J.-S.), Editor of the *Journal of Morphology*, Tufts College (États-Unis).
KIRKALDI (J.-W.), Holywell 35, Oxford.
KŒHLER (Dr R.), Professeur de Zoologie à l'Université, 29, rue Guilloud, Lyon.

Délég. : *Université de Lyon.*

KŒHLER (Madame), Lyon.
KŒHLER (Mademoiselle), Lyon.
KOJEWNIKOV (Profr Gr.), Musée zoologique de l'Université, Moscou.

Délég. : *Gouvernement Russe. — Université impériale de Moscou.*

KOLBE (Profr H.), Kustos Königl. Zoolog. Museum, 43, Invalidenstrasse, Berlin.

Délég. : *Deutsche Entomologische Gesellschaft, Berlin.*

KOLBE (Madame), Berlin.
KONOPATSKI (Dr M.), Assistant à l'Institut d'Histologie et d'Embryologie de l'Université, Lemberg.
KONOPATSKI (Madame), Lemberg.
KOROTNEFF (Profr A. DE), Directeur de la Station Zoologique russe de Villefranche, Professeur à l'Université, Kiew.
KOROTNEFF (Madame S. DE), Villefranche.
*KORSAKOW (Rimsky), Privat-Docent à l'Université, Institut zootomique de Saint-Pétersbourg.
KORSCHELT (E.), Geheimer Regierungsrat, Professor, Director des Zoologischen Instituts, Universität, Marburg.

Délég. : *Gouvernement Allemand. — Universität, Marburg.*

KÜKENTHAL (W.), Professor a. d. Kgl. Institut, 21, Sternstrasse, Breslau.

Délég. : *Gouvernement Allemand. — Friedrich-Wilhelms Universität, Breslau.*

KÜKENTHAL (Mademoiselle Edith), Breslau.
KÜKENTHAL (Mademoiselle Charlotte), Breslau.

L

LAMY (Ed.), Assistant au Muséum d'Histoire naturelle, 55, rue de Buffon, Paris.

Délég. : *Muséum d'Histoire naturelle.*

LAMY (Madame), Paris.
LANGHOFFER (Profr Dr A.), Professeur de Zoologie à l'Université, Directeur du Musée de Zoologie, Zagreb.

Délég. : *K. Franz-Josephs Universität, Zagreb.*

LEBERT (Commandant H.), Villa Howard, 84, avenue de la Californie, Nice.
Délég. : *Société d'Histoire naturelle de Colmar.*

LE DANOIS (Dr Ed.), Naturaliste du Service des Pêches, Laboratoire maritime de Roscoff.

LENDENFELD (Profr Dr Rob. Lendlmayr Ritter VON), Prag.
Délég. : *Deutsche Karl-Ferdinand Universität, Prag.*

*LENDENFELD (Madame), Prag.

*LENDL (Adolf), Direktor des Zoologisch-Botanischen Gartens, Budapest.
Délég. : *Budapest Székesfövarosi allat es Növénykert. — Székesfövárosi Múzeum.*

LENS (Mademoiselle A. DE), Biologiste, 5, F. C. Dondersstraat, Utrecht.

LE ROUX (Marc), Conservateur du Musée, Annecy.

LE ROUX (Madame), Annecy.

*LEROY, Bibliothécaire municipal, Angers.

LESCHAUX (Comte DE), Administrateur en chef des Colonies, 5, rue Antoinette, Monaco.

LIEGNAU (N.-G.), Privat-Docent à l'Université, Odessa.
Délég. : *Université d'Odessa.*

LINDSAY (Miss B.), Tayport, Fife, Scotland.

LIOUVILLE (Dr J.), 35, rue de l'Université, Paris.

LIOUVILLE (Madame J.), Paris.

LLOYD (Dr R. E.), Medical College, Calcutta.

LÖNNBERG (Dr Einar), Professor der Zoologie, Vetenskapsakademien, Intendent vid Naturalist Riksmuseum, Stockholm.
Délég. : *Gouvernement Suédois. — Vetenskapsakademien, Stockholm.*

LORENZ (Profr Dr L. VON), K. U. K, Direktor der Zoologischen Abteilung am K. K., Naturhistorisches Hof-Museum, Wien.
Délég. : *K. K. Naturhistorisches Hof-Museum, Wien.*

LUCAS (D.), Le Prieuré d'Auzay, par Fontenay-le-Comte (Vendée).

LUCAS (Madame D.), Le Prieuré d'Auzay.

LUCET (A.), Membre de l'Académie de Médecine, Assistant au Muséum d'Histoire naturelle, Paris.
Délég. : *Muséum d'Histoire naturelle de Paris.*

*LUCET (Madame A.), Paris.

LUNA (Juan Rodriguez), Guatemala.

M

MAAS (Dr Otto), Professor a. d. Universität, Hohlstrasse, 14, München.

Délég. : *Ludwig-Maximilian Universität, München.*

MAAS (Madame O.), München.
*MAGRETTI (Dr Paolo), Cassina Amata di Paderno-Dugnano (Italie).
MAHÉAS (Capitaine), 18, rue de La Trémoille, Paris.

Délég. : *Société des Œuvres de Mer.*

MAJOR (Dr Forsyth), F. R. S., chez Southwel, Bastia.
*MALOU (Mademoiselle C.), Agrégée de l'Université, 72, rue Reynard, Marseille.
MANGIN (Profr L.), Membre de l'Institut, Professeur au Muséum.

Délég. : *Muséum d'Histoire naturelle de Paris.*

MANSION, Professeur au Lycée, Bastia (Corse).
MARCHI (Dr Marco DE), Palazzo del Museo Civico, Corso Venezia, Milano.

Délég. : *Societa Italiana di Scienze Naturali. — Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, Milano.*

MARCHI (Madame DE), Milano.
MARCHAL (Profr P.), Membre de l'Institut, Professeur à l'Institut agronomique, Paris.
MARCHAL (Mademoiselle Alice), Paris.
MARKOFF (Mademoiselle Vera), de Saint-Pétersbourg, Station Zoologique de Villefranche.
MARTINENGO CESARESCO (Madame la Comtesse E.), Palazzo Martinengo, Salo, Lago di Garda.
MAUPASSANT (Jean DE), Archiviste paléographe, Bibliothécaire adjoint de la Ville, 35, rue Boudet, Bordeaux.
MENDELSSOHN (Dr M.), Correspondant de l'Académie de Médecine, 49, rue de Courcelles, Paris.
MENDELSSOHN (Madame), Paris.
MERMOD (Gaston), Genève.
MESNIL (Profr F.), Professeur à l'Institut Pasteur, 21, rue Ernest-Renan, Paris.

Délég. : *Institut Pasteur. — Société de Biologie.*

MESNIL (Madame), Paris.
MESNIL (Maurice), Paris.
MESNIL (Pierre), Paris.
MEYER (Nicolay von), Joukowskaia, 15, Saint-Pétersbourg.
MICHAUT (Dr), Professeur à l'Ecole de Médecine, 2, rue des Perrières, Dijon.

Délég. : *Université de Dijon.*

MICHAUT (Madame), Dijon.
*MITROPHANOW (P. DE), Professeur à l'Université, Varsovie.
MONTI (Dott. Profr A.), Facoltà di Medicina e Chirurgia, R. Universita, Pavia.
MONTICELLI (Profr), R. Universita di Napoli.
Délég. : *Ministero dell' Istruzione publica. — R. Universita degli Studi, Napoli. — Societa di Naturalisti in Napoli. — Societa Reale di Napoli. — Unione Zoologica Italiana.*
MORESE (Giuseppe), Piazza Municipio, 48, Napoli.
MORTENSEN (Th.), Directeur du Musée Zoologique, Copenhague.
Délég. : *Universitetets Zoologiske Museum. — Naturhistorisk Forening.*
MUSEO de Historia natural, Buenos-Ayres.
MUSEO de Historia natural, Montevideo.

N

NAVAS (Profr Longin), Catedratico de Ciencias naturales, Colegio del Salvador, Zaragoza.
NEUMANN (G.), Professeur à l'Ecole Vétérinaire, Toulouse.
Délég. : *Ministère de l'Agriculture.*
NEUMANN (Madame Marguerite), Gutenberstrasse, 43, Breslau.
NUVOLI (Comte Louis), Turin.
Délég. : *Museo Internaz. di Agricoltura.*
NOWIKOFF (Dr M.), Professeur à l'Institut de Commerce, 13, Novolslobodskaia, Moscou.
Délég. : *Institut de Commerce, Moscou.*

O

OBERMAIER (Profr, Dr H.), Professeur à l'Institut de Paléontologie humaine, Paris.
Délég. : *Institut de Paléontologie humaine.*
OBERSTEINER (Wolfgang), I. Zoolog. Institut d. k. k. Universität, Wien.
OBERTHÜR (Ch.), Entomologiste, rue du Faubourg de Paris, Rennes.
OBERTHÜR (Madame Ch.), Rennes.
OBERTHÜR (Louis), Rennes.
OBERTHÜR (Mademoiselle Anne-Marie), Rennes.
OHDNER (Dr Teodor), Privat-Dozent a. d. Universität, Upsala.
*OKA (Dr Asajiro), Kotou-Shihau-Gakko, Tokyo.
*OLIVEIRA (Dr Caetano, Marquis D'), Médecin de l'Hôpital, 1, rua de Banhos, Povoa de Varzin (Portugal).

OLIVIER (Ern.), Correspondant du Muséum d'Histoire naturelle, 10, cours de la Préfecture, Moulins.

OORT (Dr E.-V. VAN), Professeur au Muséum royal d'Histoire naturelle de Leyde.

Délég. : *Muséum Royal de Leyde.*

OSTBERG (C. Belinfante), ancien Consul général de Suède, Monaco.

OSTBERG (Madame), Monaco.

OSTBERG (Mademoiselle), Monaco.

OXNER (Dr M.), Assistant au Muséum Océanographique, Monaco.

OXNER (Madame D. P.), Monaco.

P

*PABISCH (Profr H.), Grasgasse, 5, Wien.

PARIS (P.), Préparateur à la Faculté des Sciences de l'Université, Dijon.

Délég. : *Université de Dijon.*

PASTOUKOFF (Nicolas DE), 37, rue Cambon, Paris.

PAX (Dr F.-A.), Privat-Dozent, Kgl. Zoolog. Institut, 21, Steinstrasse, Breslau.

PAX (Madame F.-A.), Breslau.

PEDASCHENKO (Dr D.), Privat-Dozent à l'Université, Saint-Pétersbourg.

PELLEGRIN (Dr J.), Assistant au Muséum d'Histoire naturelle, Paris.

Délég. : *Société Philomatique de Paris. — Société Zoologique de France. — Muséum d'Histoire naturelle. — Société d'Aquiculture et de Pêche.*

PELLEGRIN (Madame S.), Paris.

PELSENEER (Paul), Professeur à l'Ecole Normale, 56, boulevard Léopold, Gand.

Délég. : *Gouvernement Belge. — Académie royale de Belgique.*

PELSENEER (Madame P.), Gand.

PELSENEER (Pierre), Gand.

PELSENEER (Mademoiselle Anne), Gand.

PÉREZ (Ch.), Professeur adjoint à la Sorbonne, Laboratoire d'Evolution, 1, rue d'Ulm, Paris.

PÉREZ (Madame Ch.), Paris.

PERRIER (Edm.), Membre de l'Institut, Directeur du Muséum d'Histoire naturelle, 57, rue Cuvier, Paris.

Délég. : *Gouvernement Français. — Académie des Sciences de Paris. — Comité des Travaux scientifiques. — Muséum d'Histoire naturelle de Paris.*

PERRONCITO (Dr), Profr R. Universita, Istituto di Parassitologia, Torino.

Délég. : *Museo Internaz. di Apicoltura.*

PETERSEN (Dr W.), Direktor, Realschule, Reval.

Délég. : *Russische Entomologische Gesellschaft in Sankt-Petersburg. — Biogeographische Sektion der kaiserlich russischen geographischen Gesellschaft.*

PETERSEN (Madame), Reval.

PETERSEN (Dr Joh.), Direktor den Danske Biologiske Station, Copenhague.

Délég. : *Danske Biologiske Station.*

PETIT (Louis), 48, boulevard de Strasbourg, Paris.

Délég. : *Société Zoologique de France.*

PETIT (Madame), Paris.

PETIT (Mademoiselle), Paris.

PEZZER (Dr DE), 102, rue de Miromesnil, Paris.

PEZZER (Madame DE), Paris.

PHISALIX (Mad. Dr), Laboratoire d'Herpétologie du Muséum, 57, rue Cuvier, Paris.

PICTET (Arnold), Privat-Docent à l'Université, Institut de Zoologie, Genève.

Délég. : *Société physique d'Histoire naturelle de Genève.*

PIERANTONI (Umberto), Profr di Parassitologia, R. Universita, Napoli.

Délég. : *Societa di Naturalisti in Napoli.*

PIXELL (Miss Helen), Bedford College for Women, London.

Délég. : *Bedford college for Women.*

PIZON (Dr A.), Professeur au Lycée Janson de Sailly, 92, rue de la Pompe, Paris.

POCHE (Fr.), 8, Ebendorferstrasse, Wien.

POLL (Profr Dr H.), I. Assistent am Anatomisch Biologischen Institut d. Universität, Berlin.

POPTA (Mademoiselle C.), Conservatrice, Ryks Museum van Natuurlyke Historie, Leiden.

Délég. : *Museum de Leiden.*

*PORTER (Profr Carlos), Director Revista Chilena de Historia natural, Casilla 2352, Santiago (Chili).

PORTIER (Dr P.), Maître de Conférences à la Faculté des Sciences, Professeur à l'Institut Océanographique, 195, rue Saint-Jacques, Paris.

Délég. : *Université de Paris.*

POULTON (Prof[r] E.), F. R. S., President of the Linnean Society of London, Wykehamhouse, 56, Banbury Road, Oxford.

Délég. : *Linnean Society of London. — Ashmolean Natural History Society of Oxfordshire. — University of Oxford. — Entomological research Committee of London.*

POULTON (Mrs), Oxford.

POULTON (Miss), Oxford.

PRUVOT (G.), Professeur à la Sorbonne, 90, rue d'Assas, Paris.

Délég. : *Gouvernement Français.*

PRUVOT (Madame A.).

R

*RACOVITZA (E.), Sous-Directeur du Laboratoire Arago, Villa des Mimosas, Banyuls-sur-Mer (Pyrénées-Orientales).

Délég. : *Société Zoologique de France.*

RAILLIET, Professeur à l'Ecole Vétérinaire, Membre de l'Académie de Médecine, Alfort (Seine).

Délég. : *Ministère de l'Agriculture.*

*RAMBAUD (D[r]), Secrétaire de la Société des Naturalistes parisiens, 16, boulevard Sébastopol, Paris.

Délég. : *Société des Naturalistes parisiens.*

*RASPAIL (Xavier), ancien Président de la Société Zoologique de France, Gouvieux (Oise).

RATZ (Prof[r], D[r] E. DE), Conseiller aulique, VII, Rottenbiller-Utcza, 23, Budapest.

Délég. : *Ecole supérieure de Médecine vétérinaire.*

RATZ (Madame J. DE), Budapest.

RATZ (Mademoiselle L. DE), Budapest.

REDMAN-KING (W.-O.), The University of Leeds.

Délég. : *University of Leeds.*

REGNARD (D[r] P.), Directeur de l'Institut Océanographique et de l'Institut Agronomique, Membre de l'Académie de Médecine, 195, rue Saint-Jacques, Paris.

Délég. : *Institut Océanographique.*

REGNARD (Madame P.), Paris.

REGNIER (R.), Etudiant en Zoologie, 41, rue des Ecoles, Paris.

*RENGEL (Prof[r] D[r] C.), Stier-Strasse, 19, Berlin-Friedenau.

REY PAILHADE (D[r] J. DE), 18, rue Saint-Jacques, Toulouse.

RICHARD (D[r] J.), Directeur du Musée Océanographique, Monaco.

RICHARD (Madame), Monaco.

RIOJA Y MARTIN (Dr José), Director de la Estacion de Biologia marina, Santander.

*RIDDLE (Oscar), Research Associate Carnegie Institution, Washington, 1357, 53th Street, Chicago.

RITSEMA (C.), Konservator Ryks Museum, Rapenburg, Leiden.
Déleg. : *Museum de Leiden.*

ROBERT, Secrétaire général de la Société Zoologique de France, Chargé de Conférences à la Faculté des Sciences, à la Sorbonne, Paris.
Déleg. : *Société Zoologique de France.*

ROBERT (Madame), Paris.

RÖSSLER (Profr Dr E.), Dometrova úl 1, Zagreb (Croatie).

ROSE (Madame A. C.), Nerenprocht, La Haye.

ROSÉN (N.), Docent à l'Université, Zoolog. Inst., Lund.

ROTSCHILD (Baron Walter), Fondateur du Muséum Zoologique, Tring, Herts.
Déleg. : *British Museum of Natural History. — Entomological Society of London.*

ROULE (Dr Louis), Professeur au Muséum d'Histoire naturelle, 36, rue Geoffroy-Saint-Hilaire, Paris.
Déleg. : *Muséum d'Histoire naturelle. — Société Zoologique de France.*

ROUSSELET (Charles-F.), Curator Royal Microscopical Society, Fir Island, the Ridgeway, Mill Hill, London.
Déleg. : *Royal Microscopical Society of London.*

ROUSSELET (Madame), London.

ROW (R.-W. Harold), Zoological department, King's College, University of London, Strand, London.

RUBNER (Profr Dr M.), Mitglied der Akademie der Wissenschaften, 241, Kurfürstendamm, Berlin.
Déleg. : *Gouvernement Allemand. — Königl. Preussische Akademie der Wissenschaften. — Institut für Meereskunde.*

RUNNSTRÖM (John), Assistant adjoint, Musée Océanographique, Monaco.

RUSSELL (Harold), 16, Beaufort Gardens, London.

RUSSO (Mademoiselle), Laboratoire russe, Villefranche-sur-Mer.

RUSZKOWSKI (Jerzy), rue Saint-Roch, 38, Lausanne.

RZYMOWSKA (Mademoiselle F.), Assistante à l'Institut de Zoologie de l'Université, Genève.

S

SAINT-HILAIRE (Konstantin Karlovic), Professeur de Zoologie, Université, Dorpat.
Déleg. : *Gouvernement Russe.*

Saint-Saëns (Camille), Membre de l'Institut de France, 83 *bis*, rue de Courcelles, Paris.

S. E. Le Prince di Scalea, Sous-Secrétaire d'Etat des Affaires Etrangères, Roma.

Délég. : *Gouvernement Italien.*

Scales (D[r] F. Shillington), M. A. F. R. M. S. — Honor. Secretary Royal Microscopical Society, Cambridge.

Scales (Mademoiselle F. S.), Cambridge.

*Scharff (R.-F.), Keeper of National History division, National Museum, Tudor House, Dundrum C[o], Dublin.

Délég. : *Royal Irish Academy. — National Museum of Dublin. — Royal Zoological Society of Ireland.*

Schauinsland (Prof[r] D[r] H.), Direktor des Städtischen Museums für Natur-Völker- und Handelskunde in Bremen.

Délég. : *Städtisches Museum für Natur-, Völker- und Handelskunde in Bremen.*

*Schaxel (D[r] Julius), Privat-Dozent an der Universität, 5, Carl-Zeiss-Platz, Iena.

*Schimkewitsh (Wl.), Professeur à l'Université, Saint-Pétersbourg.

Délég. : *Université de Saint-Pétersbourg.*

Schœn (René, Arth.), Membre de l'Institut de Carthage, 8, rue Adélaïde, Nice.

Délég. : *Institut de Carthage.*

Schœn (Madame R.), Nice.

Schottländer (D[r] Paul), 2, Tauentzienplatz, Breslau.

Délég. : *Zoologische Station Rovigno ; Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften.*

Schouteden (D[r] H.), Conservateur du Musée du Congo, Tervueren (Belgique).

Délég. : *Ministère des Colonies de Belgique.*

Schouteden (Madame H.), Tervueren.

Schwerer (E.), Ingénieur, 12, rue Schlumberger, Colmar.

Délég. : *Société d'Histoire naturelle de Colmar.*

Senoa (D[r] Milan), Professeur libre de Géographie à l'Université de François-Joseph, Zagreb.

Délég. : *Université Royale François-Joseph, Zagreb.*

Seurat, Maître de Conférences à la Faculté des Sciences, 9, rue Clauzel, Alger.

Délég. : *Université d'Alger. — Société d'Histoire naturelle de l'Afrique du Nord.*

Sewell (Captain R.-B. Seymour), Professor of Biology, Medical College, Surgeon Naturalist to the Marine Survey of India, Calcutta.

Délég. : *Asiatic Society of Bengal.*

Simon (E.), Correspondant de l'Institut de France, 16, Villa Saïd, Paris.

Délég. : *Société Zoologique de France.*

Sirvent, Assistant au Musée Océanographique, Monaco.

*Slimon (Dr W.-H.), Member of the Royal Society of Medicine, 80, New Cavendish Street, London.

Sociedad Cientifica Argentina, 269, Cavallos, Buenos-Aires.

Sollaud, Préparateur au Musée d'Histoire naturelle, 57, rue Cuvier, Paris.

Solovine, Secrétaire de la *Revue Philosophique*, 39, boulevard Port-Royal, Paris.

Somerville (Rév. J.-E.), Pasteur de l'Eglise écossaise, Villa Jeanne, Menton.

Spengel (D^r^), Hofrat, Professor d. Zoologie, Universität Giessen (Allemagne).

Délég. : *Grossherz. hess. Ludwigs-Universität Giessen.*

Spitschakoff (D^r^ Ph.), Hydrobiologiste à la Section des Pêches du Ministère de l'Agriculture de Saint-Pétersbourg, Kgl. Institut für Binnenfischerei, Friedrichshagen bei Berlin.

Steindachner (D^r^), Hofrat, Intendant des K. K. Naturhistorischen Hof-Museums, Wien.

Délég. : *K. K. Naturhistorisches Museum.*

Stejneger (Leonh.), Head Curator of Biology, Smithsonian Institution, U. S. Nat. Museum, Washington.

Délég. : *Smithsonian Institution.*

Stejneger (Madame), Washington.

Stempell (Dr Walter), Professor d. Zoologie a. d. Universität, Münster, Gertrudenstrasse, 31, Münster.

Délég. : *Westfälische Wilhelms-Universität, Münster. — Universität Halle a. Saale.*

Stempell (Madame), Münster.

Steyer (Dr Karl), Conservator des Naturhistorischen Museums, 23 II, Hintertorallee, Lübeck.

Délég. : *Naturhistorisches Museum.*

Stiasny (Dr Gustav), I. Assistent, Zoologische Station, Triest.

*Stieda (Prof^r^, Dr Lud.), Geheimer Medizinalrat, 16, Moltkestrasse, Giessen.

STILES (Prof[r], D[r] Ch. Wardell), Professor of Zoology, United States Bureau of public Health, Washington.

Délég. : *Smithsonian Institution. — Washington Entomological Society. — U. S. National Museum. — U. S. Public Health service. — North Carolina Academy of Science.*

STILES (Madame C.-W.), Washington.

STRASSEN (D[r] O. Zur), Director des Senckenbergischen Naturhistorischen Museums, Frankfurt a. M.

Délég. : *Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft.*

STRESEMANN (M.-Ervin), Cand. rer. natur. Zoolog. Museum, Tring, Herts.

STRAUCH (D[r] C.), Privat-Dozent an der Königl. Universität, Luisenplatz, 9, Berlin.

STROBELL (Miss E.-C.), 80, Madison Avenue, New-York.

SULC (D[r] Karel), Praktischer Arzt, Michaikovice-Ostrava (Austria).

SZIRMAÏ (M. Tony), Sculpteur, Monaco.

SZILADY (D[r] Z.), Privat-Dozent, Stazione Zoologica, Napoli; Nagy Enyed, Hongrie.

SZILADY (Madame), Napoli; Nagy Enyed, Hongrie.

T

*TARNANI (J.), Professeur à l'Institut Forestier, Lubling, Nowaja Alexandria (Russie).

*TARQUINI (Francesco), Velletri, Roma.

THESING (D[r]), Thomasienstrasse, 28, Leipzig.

THESING (Madame), Leipzig.

*THÉVENIN (A.), Assistant au Muséum d'Histoire naturelle, Paris.

THOMSON (Prof[r] J. Arthur), Director of the Natural History Museum, University of Aberdeen.

Délég. : *The University of Aberdeen. — Royal Society of Edinburgh. — Royal microscopical Society.*

THOMSON (Mrs), Aberdeen.

THOMSON (Miss Mirabel), Aberdeen.

TIMOFEEF (D[r] Timothée), Privat-Dozent Université Kharkow.

TONI (Prof[r] J.-B. DE), Direttore del Orto Botanico, R. Universita, Modena.

TOPSENT, Professeur de Zoologie à l'Université de Dijon.

Délég. : *Université de Dijon.*

TOSI (D[r] Alessandro), Rimini (Italia).

TROJAN (Dr Em.), Professor, Zoologisches Institut der K. K. Deutschen Universität, Prag.

TRÜB (H.), Président de la Chambre de Commerce de Monaco, Consul du Brésil, Monaco.

Délég. : *Gouvernement Brésilien.*

TURATI (le Comte), 4, place Saint-Alexandre, Milan.

U

UCHTRITZ (Baron D'), Chambellan, Wien.

Délég. : *Société Zoologique, Wien.*

UCHTRITZ (Madame la Baronne D'), Monaco.

UCHTRITZ (Mademoiselle D'), Monaco.

V

VANEY (Cl.), Professeur adjoint à la Faculté des Sciences, Lyon.

VAYSSIÈRE (Profr A.), Professeur de Zoologie appliquée à la Faculté des Sciences, 72, rue Reynard, Marseille.

Délég. : *Université d'Aix-Marseille.*

VAYSSIÈRE (P.), à l'Institut Agronomique, 16, rue Claude-Bernard, Paris.

VERNEAU (Profr, Dr), Professeur au Muséum d'Histoire naturelle, Paris.

Délég. : *Muséum d'Histoire naturelle. — Institut de Paléontologie humaine.*

VERNHOUT (D. J. H.), Professeur au Muséum Royal d'Histoire naturelle de Leyde.

Délég. : *Muséum Royal de Leyde.*

VESELY (Dr J.), Pension Schweizerhof, Nervi (Italie).

VILLENEUVE (Chanoine DE), Directeur du Musée Paléontologique, Monaco.

VLÈS (Dr Fr.), Préparateur de Zoologie à la Sorbonne, Faculté des Sciences, Paris.

Délég. : *Société Zoologique de France.*

VOSMAER (G.-C.-J.), Professeur de Zoologie à l'Université de Leyde.

Délég. : *Gouvernement des Pays-Bas.*

VOSS (Dr Hermann VON), Assistent am Zoologischen Institut Universtät, Strasbourg.

W

WALDO (G.), Assistent, British Museum, Natural History, Cromwell Road, London.

WALLENGREN (Hans), Professeur de Zoologie, Bantorget, 8, Lund.

Déleg. : *Université de Lund.*

WALLENGREN (Madame), Lund.

WALSINGHAM (Lord), Doctor of Law, F. R. S., High Steward of the University, British Museum, London.

Déleg. : *British Museum of Natural History. — University of Cambridge. — Entomological Society of London.*

WALSINGHAM (Lady), London (Villa Sans-Souci, Monte-Carlo).

*WARD (H.-B.), Professor at the University of Illinois, Urbana.

*WATSON (J. Arnold), Sheffield.

WALWITZ (J. Graf VON), Lampertstrasse, 4, Leipzig.

WEISSENBERG (Dr Rich.), Anatom. Biolog. Institut d. Universität, 56, Luisenstrasse, Berlin.

WILKINSON (G.), Secretary of the Northumberland sea Fisheries Comittee 1, Mosley Street, Newcastle on Tyne.

WILLISTON (Profr S. W.), Professor at the University, Department of Paleontology, Chicago.

Déleg. : *American Zoological Society. — University of Chicago. — Academy of Science of Chicago. — University of Missouri, Columbia. — American Society of Zoologists. — University of Illinois, Urbana.*

WILSON (J.-Th.), F. R. S., Professor of Anatomy, University of Sydney.

Déleg. : *University of Sydney, Australie.*

WINTER (Dr F.-W.), 5, Fichardstrasse, Frankfurt-a-M.

WRIGHT (Ramsay), L. L. D., Professor emerit of Biology at the University of Toronto.

Déleg. : *Gouvernement Canadien. — University of Toronto.*

WRIGHT (Madame Ramsay), Toronto.

Y

YUNG (Dr Em.), Professeur à l'Université de Genève.

Déleg. : *Institut National Genevois. — Université de Genève.*

Z

ZALENSKY (Prof[r] Wladimir), Directeur du Laboratoire Zootomique de l'Académie de Saint-Pétersbourg et de la Station Biologique de Sébastopol, Académie des Sciences, Saint-Pétersbourg.

Délég. : *Gouvernement Russe. — Académie des Sciences de Saint-Pétersbourg.*

ZARNIK (D[r] Boris), Privat-Dozent am Zoolog. Institut, Universität, Würzburg.

ZAVODSNY (D[r] S. DE), Laboratoire Russe, Villefranche-sur-Mer.

ZIEGLER (D[r] H.-E.), Professor der Zoologie an der Technischen Hoschschule, 26, Ameisenberg, Stuttgart.

Délég. : *Kgl. Technische Hochschule.*

ZIEGWALLNER (D[r] Fr.), Assistent d. k. Chirurg. Orthop., Klinik, früher Assist. am Histolog. Institut Universität, München.

ZIMMER (D[r] C.), Honorar Professor der Universität, Direktor d. Zoolog. Samml. d. Staates, 51, Neuhauserstrasse, München.

Délég. : *Gouvernement Royal Bavarois.*

ZUGMAYER (D[r] E.), Zoologische Sammlung des Bayerischen Staates, 51, Neuhauserstrasse, München.

IX[e] Congrès international de Zoologie

SESSION DE MONACO

Compte rendu sommaire des travaux du Congrès.

S. A. S. le Prince ALBERT Ier DE MONACO adressa au VIIIe Congrès de Zoologie, réuni à Graz, en 1910 une invitation à tenir sa IXe Session à Monaco en 1913. Le Congrès, ayant accepté cette offre, désigna le Prince ALBERT comme Président du IXe Congrès de Zoologie.

Au mois de mai 1912, le Président chargea le Prof. JOUBIN des fonctions de Secrétaire général du Congrès; une première circulaire annonçant que la session aurait lieu à Monaco, du 25 au 30 mars 1913, pendant les vacances de Pâques, fut envoyée à un très grand nombre de Zoologistes, à toutes les Sociétés, Académies, Universités, Ecoles, s'occupant à un titre quelconque de Biologie. Après les vacances, une brochure imprimée en quatre langues, donna un programme provisoire des travaux du Congrès. Une lettre officielle fut adressée par la voie diplomatique aux Gouvernements étrangers pour les inviter à se faire représenter au Congrès; une autre lettre fut adressée aux Présidents des Académies, aux Recteurs des Universités, aux Directeurs des Etablissements scientifiques, pour leur demander de désigner des délégués.

Peu de temps avant la réunion du Congrès un programme définitif fut établi et adressé à toutes les personnes qui avaient manifesté l'intention d'y prendre part.

Le Secrétaire général tient à faire une remarque préalable. Les Congrès de Zoologie se sont tenus jusqu'à présent dans des villes possédant une Université, ce qui permettait une organisation facile de toute la partie purement scientifique de la session; les amphithéâtres, les instruments, le personnel se trouvaient tout prêts. A Monaco, où il n'y a pas d'Université, les bâtiments du

Musée, tous remplis par les admirables collections océanographiques, ne pouvaient fournir qu'une seule salle; il est vrai qu'elle est superbe et immense. Nous l'avons utilisée pour les séances solennelles d'ouverture et de clôture du Congrès; dans l'intervalle, la section de nomenclature y a tenu ses séances. Il a fallu utiliser le Lycée pour les travaux des sections; les classes, tout en étant claires et vastes, n'ont pas tout le confort des amphithéâtres d'une Université. Une seule salle permettait de faire des projections, et chaque section y a tenu successivement une séance où avaient été réunies les communications nécessitant des projections. Les travaux du Congrès n'ont pas trop souffert de ces petits inconvénients, et il ne s'est produit que des incidents de détail; d'ailleurs la bonne volonté et la gracieuseté des congressistes les ont fait passer presque inaperçus.

Quelques personnes se sont étonnées que la session ait eu lieu à Pâques tandis que tous les Congrès précédents s'étaient tenus au mois d'août. Lorsque le Prince fit son invitation au Congrès de Graz, cette date avait été soigneusement indiquée pour les raisons suivantes. Le Prince ne pouvait recevoir le Congrès en août, car il fait à cette époque sa croisière océanographique d'été. D'autre part, à cette saison, presque tous les hôtels de Monaco sont fermés et les congressistes n'auraient pu trouver à se loger. Cette date a surtout gêné nos collègues d'Amérique; mais il en est venu cependant un bon nombre.

Rien n'avait été changé aux règlements et aux traditions des Congrès précédents; une section avait été ajoutée pour grouper les communications relatives à la Biologie des mers; des séances avaient été prévues tous les matins pour la section de la Nomenclature où les discussions furent nombreuses et animées. Elles auraient probablement duré encore si le Congrès n'avait dû être clos en raison de la fin des vacances de Pâques.

*
* *

Les travaux du Congrès ont débuté par la réunion du Comité qui, sous la présidence de M. Edmond PERRIER, son Président, a réglé diverses questions. S. A. S. le PRINCE DE MONACO, MM. BLANCHARD, JENTINK, VON GRAFF, HORVATH, PELSENEER, STEJNEGER, JOUBIN, y assistaient.

Le Comité a tout d'abord été mis au courant des pourparlers et des propositions faites en vue du prochain Congrès. Il a eu le regret d'écarter l'offre faite par l'Université de Berkeley de venir en 1915 à San-Francisco où aura lieu l'Exposition universelle destinée à fêter l'ouverture du Canal de Panama. La date de 1915 ne correspond pas à la périodicité triennale des Congrès. Par contre, il a accepté l'offre apportée par M. G. HORVÂTH de tenir la

Xe Session en 1916 à Budapest, de la part du Gouvernement hongrois. Il a été décidé que cette proposition serait faite à la séance plénière.

Le Comité s'est ensuite occupé de désigner les vice-présidents du Congrès; comme il fut fait dans les Sessions précédentes, un vice-président fut choisi parmi les représentants de chaque nation. En voici la liste :

Vice-Présidents du Congrès :

Allemagne	Prof. Max BRAUN.
République Argentine	Dr DUCLOUX.
Autriche	Prof. L. GRAFF DE PANÇSOVA.
Belgique	Prof. GILSON.
Bulgarie	Prof. SCHICKHOFF.
Canada	Prof. RAMSAY WRIGHT.
Danemark	Prof. J. PETERSEN.
Espagne	Prof. Odon DE BUEN.
Etats-Unis	Prof. STILES.
France	Prof. MARCHAL.
Grande-Bretagne	Lord WALSINGHAM.
Hongrie	Prof. ENTZ GEZA.
Italie	Prince DI SCALEA.
Indes Anglaises	Dr ANNANDALE.
Japon	Dr S. HATTA.
Montenegro	M. BRUNET.
Norvège	Mme Prof. BONNEVIE.
Pays-Bas	Prof. VOSMAER.
Perse	M. HOFMANN.
Portugal	Colonel CHAVES.
Roumanie	Prof. ANTIPA.
Suède	Prof. LÖNNBERG.
Suisse	Prof. YUNG.
Russie	Prof. ZALENSKY.

Le Comité établit ensuite une liste de présidents pour chacune des sections du Congrès.

La séance solennelle d'ouverture du Congrès fut ouverte dans la Salle des Fêtes du Musée Océanographique, le mardi 25 mars, à 6 heures du soir, sous la présidence de S. A. S. le Prince ALBERT Ier DE MONACO portant le costume de Membre de l'Institut de France. S. A. le Prince héréditaire LOUIS DE MONACO avait pris place en face de son père ; à droite du Président se trouvait le Prince DI SCALEA, Sous-Secrétaire d'Etat des Affaires étrangères du Royaume d'Italie, délégué de son Gouvernement; à gauche,

M. Edmond PERRIER, Président du Comité permanent, représentant le Gouvernement français. Les autres vice-présidents étaient assis au Bureau, de chaque côté du Prince de Monaco.

La vaste salle était remplie par les invités de S. A. S. le PRINCE DE MONACO, le Ministre d'Etat, l'Evêque, la Maison du Prince, les Consuls accrédités, le Préfet des Alpes-Maritimes, les très nombreux membres du Congrès, les personnalités officielles de la Principauté.

Après avoir déclaré le Congrès ouvert, le PRINCE DE MONACO prit la parole et prononça le discours suivant :

Discours de S. A. S. le Prince de Monaco.

MESSIEURS LES DÉLÉGUÉS,
MESDAMES, MESSIEURS,

En acceptant de tenir cette réunion à Monaco, les Zoologistes ont sans doute voulu marquer l'importance du rôle que l'étude des animaux marins joue dans le Domaine scientifique ; ils ont pensé que la Zoologie marine possède les principaux éléments nécessaires pour éclairer l'histoire de la vie, de ses origines et de l'évolution de ses formes. Ils savaient que ce temple de l'Océanographie est digne d'une assemblée qui traite de questions aussi hautes.

Les Congrès doivent être cultivés parce qu'ils rapprochent les hommes de toutes les opinions et de tous les pays dans les occupations de l'intelligence ou dans les préoccupations de la conscience ; parce qu'ils font mesurer la force productrice et les aptitudes de chaque groupement humain et qu'ils donnent aux peuples jeunes un moyen de s'associer rapidement au progrès général des idées.

Les Congrès sont comme un marché pour les œuvres élaborées dans toutes les branches de l'activité cérébrale. Et cette concurrence d'efforts pour obtenir une mentalité plus haute contribue sensiblement à faire naître dans une élite issue de tous les peuples, une puissance capable d'activer la floraison du cerveau humain.

Effectivement, dans les milieux éclairés par l'étude expérimentale et rationnelle des lois de l'Univers, on n'entend pas que la science ait seulement pour objet d'orner l'esprit avec des visions impressionnantes, ou bien de faciliter l'existence matérielle par l'asservissement des forces de la nature ; on veut aussi qu'elle soit un guide pour conduire la raison humaine, pour convertir la mentalité des natures primitives et pour introduire dans l'organisation sociale toute la sagesse que peut éveiller une connaissance plus exacte de la vérité. On veut que la science gouverne l'évolution

intellectuelle par où la pensée monte assez haut pour distinguer les grandes lignes du réseau étendu sur le Monde par les lois de la vie.

L'étude de la Zoologie est une de celles dont notre jugement retire le plus grand bénéfice parce que, en nous apprenant l'histoire de la vie dans ses manifestations, elle nous fait concevoir une idée plus juste de nos rapports avec le monde organisé; parce qu'ainsi elle efface les illusions que l'ignorance et l'orgueil ont engendrées dans notre esprit et qu'elle nous familiarise avec une notion nouvelle de la véritable place qui nous est assignée parmi tant de formes liées les unes aux autres. Enfin, elle évoque à chaque instant des problèmes élevés intéressant la propre histoire de l'homme et de ses facultés supérieures : Quelle force anima la première cellule vivante pour conduire sa descendance à travers les immensités du temps et de l'espace ? Par quelles voies l'homme est-il arrivé au premier rang dans la série des êtres qui se succèdent depuis les périodes géologiques ? Quelle filiation celui-ci a-t-il parcourue devant la marche évolutive du monde organique vers un impénétrable devenir ? Quel souffle éteindra le merveilleux flambeau qui maintient et transmet la vie sur notre planète ?

La Zoologie, appuyée sur d'autres sciences naturelles, expliquera sans doute quelques-uns des mystères qui planent sur le domaine du savoir humain. Toutefois la Zoologie marine sera la base des investigations capables de livrer à la Science les éléments les plus précieux pour établir l'origine des espèces, sinon pour découvrir la nature de la force vitale; car celle-ci doit avoir un empire bien plus vaste et répandre son action dans les espaces infinis où gravitent éternellement la multitude inconnaissable des systèmes solaires.

Nous sentons un peu mieux chaque jour, dans le contact des Océans, que notre patrie d'origine est là et que nous devons à une faculté d'adaptation commandée par les lois de l'évolution les moyens qui permirent à nos ancêtres d'abandonner le monde des eaux pour coloniser la surface des terres. Et tandis que d'autres familles qui ont évolué différemment poursuivent dans les profondeurs de la mer l'existence protégée que leur avaient imposée les premiers âges de la Terre avec ses tempêtes de feu et l'ardeur du Soleil encore jeune, une pléiade d'organismes s'est élevée progressivement, en prenant des formes nouvelles, jusque sous les rayons de l'astre calmé. Enfin, l'atmosphère tiédie laissa des êtres ainsi préparés se constituer des poumons et des membres pour franchir les continents et propager la vie dans le royaume de l'air.

Si, dans les paroles que je vous adresse, je fais intervenir aussi longuement l'Océanographie, c'est que, pour la première fois, elle accueille dans son palais les représentants de la Zoologie, d'une science qui explore maintenant tous les espaces couverts par l'Océan. C'est parce que je vois la Zoologie obtenant de l'Océano-

graphie les plus précieux enseignements pour la connaissance de nos origines, lorsque ses efforts unis avec ceux de la Paléontologie exposeront devant les yeux et le jugement des hommes, l'ensemble des êtres qui survivent à la succession des siècles avec la trace des enchaînements qui les réunissent les uns avec les autres depuis la formation de la Terre.

Et tandis que l'Océanographe poursuit jusqu'au milieu de ses rêves l'accomplissement de la tâche captivante qui lui incombe, pour établir dans quelles conditions les espèces évoluèrent, tandis que les individus se transmettaient leur force vitale sous l'influence du milieu marin ou du milieu atmosphérique, le zoologiste cherche à rapprocher les éléments de cette colossale histoire qui participe si intimement à l'histoire d'une planète.

Sur notre terre infime, qui est peut-être une cellule dans un corps sans mesure compréhensible pour la misérable puissance de notre cerveau, le pygmée que nous sommes ne saurait concevoir une ambition plus noble que celle de pénétrer aussi loin que possible dans le secret de sa propre nature pour y trouver une philosophie et une morale appropriées aux véritables intérêts de son existence et capables ainsi d'améliorer son sort.

Depuis votre dernière Assemblée, de nombreux travailleurs ont enrichi votre science de telle façon que je ne voudrais pas essayer la plus brève analyse de ce labeur, mais il est intéressant de remarquer les rapports plus intimes qui tendent à s'établir entre les diverses branches des sciences naturelles. Ainsi, le zoologiste, le biologiste et le physiologiste semblent vouloir rapprocher davantage leurs recherches dans le but commun d'augmenter le patrimoine philosophique de l'esprit humain. C'est ce qu'il faut pour atteindre les conclusions générales qui dépassent l'importance des constatations de faits.

Et voici que des zoologistes abordant la Zoologie expérimentale préparent à votre science un champ nouveau, car les pures descriptions d'espèces finiront bientôt devant la connaissance totale du monde vivant, et dès lors c'est avec la recherche des conclusions synthétiques, historiques et spéculatives que les zoologistes couronneront ce travail colossal. Ils devront trouver leur chemin parmi les interférences des forces qui ont agi pour produire l'évolution des êtres quand il s'agira de classifier ceux-ci définitivement et autant que leur permettent leurs transformations éternelles. Aussi tous les savants consacrés à l'étude de la vie, soit dans ses formes, soit dans ses principes, doivent-ils fusionner de plus en plus leurs efforts, car, à mesure qu'ils progresseront dans la connaissance des choses, ils trouveront que les branches de la science se rapprochent les unes des autres en rayonnant vers la conquête de la vérité, où s'absorbent les aspirations de la conscience humaine.

Déjà nous voyons d'illustres confrères livrés aux études concernant la formation des espèces par variations ou fluctuations, par

modifications lentes ou brusques, tandis que d'autres approfondissent les questions de sexualité, d'hybridation ou de parthénogénèse.

C'est dans l'esprit large inspiré par ces vues lointaines que je me suis placé depuis un quart de siècle en entraînant avec moi une légion de collaborateurs qui ne regrettent pas, j'en suis sûr, la méthode suivie. Vous l'approuvez aussi, peut-être, en parcourant les galeries et les laboratoires de ce Musée où nos travaux conduits vers plusieurs directions contribuent pour une part évidente à faire comprendre le rôle de la mer dans l'histoire de notre globe.

Les campagnes scientifiques des navires qui ont permis la fondation de l'Institut Océanographique où vous vous réunissez aujourd'hui, ont envisagé l'étude de la mer sous tous ses aspects biologiques, physiques ou chimiques; et si la Zoologie y occupe une grande place elle n'a jamais diminué chez nous l'attention que des savants modernes doivent donner à des domaines très voisins. Et dans le respect de cette considération j'ai souvent trouvé l'origine des meilleures satisfactions ou des progrès les plus utiles. Je veux citer notamment les connaissances acquises dans la question des états successifs que traversent, à des niveaux différents de la mer, les œufs, les embryons et les adultes de certaines formes animales. Et aussi les déplacements verticaux diurnes et nocturnes qu'une partie de la faune planctonique réalise, parfois sur une échelle de plusieurs mille mètres.

Avant de quitter notre vieux rocher où vous aurez vu des murailles crénelées parlant encore du droit de la force, regardez bien l'édifice construit pour abriter le droit de la Science et vous concevrez la notion des puissances qui gouvernent l'évolution du cerveau humain. Là-bas, c'est l'instinct barbare qui soumit longtemps le progrès des mœurs à l'atavisme des natures attardées. Ici, l'action des temps nouveaux engendre les forces créatrices qui domineront les vaines rivalités des hommes.

Regardez ! Et vous emporterez chez vous l'impression d'une œuvre accomplie grâce à la paix profonde gardée par ce pays longtemps préservé des ambitions malsaines de la politique, et vous songerez à ce que sera le monde quand la Science aura chassé les brumes qui troublent encore le jugement des peuples avec des fantômes dangereux.

Je suis fier de présider ce concours magnifique des amis de la Science auquel participent tant d'hommes qui honorent leur pays en illustrant le plus noble de ses domaines; je suis heureux de voir des Etats, des Universités et de grandes Institutions scientifiques appartenant aux deux hémisphères, représentés par une élite du monde intellectuel. Quel réconfort au milieu de la tristesse que font peser sur l'âme de la civilisation les retours continuels d'une influence cruelle, indifférente au vœu des esprits éclairés, inaccessible aux appels de la raison, de la sagesse et de la justice !

Messieurs, je vous salue comme les avant-coureurs des temps qui mûriront dans le progrès scientifique, le travail des penseurs et l'élévation du sentiment. Votre souvenir vivra longtemps sur ce petit coin de terre où vous laisserez une parcelle de la vraie gloire humaine parmi ces pierres que j'ai choisies entre les plus durables pour transmettre à nos successeurs le témoignage des efforts que nos générations accomplissent.

Le Prince donna ensuite la parole à M. Ed. PERRIER qui, en sa qualité de Président du Comité permanent, lut le discours suivant :

Discours de M. Edmond Perrier.

MONSEIGNEUR,

Lorsqu'il y a trois ans, le VIIIe Congrès zoologique se réunit à Graz, Votre Altesse Sérénissime était en mer, occupée à enrichir de conquêtes nouvelles la science qui nous est chère à tous, et c'est comme un hommage rendu à toutes les preuves d'intérêt qu'Elle lui a données, à tous les progrès dont elle Lui est redevable que, d'un élan unanime, il fut décidé qu'on Lui demanderait de vouloir bien donner l'hospitalité au prochain Congrès dans la capitale de Sa belle Principauté. La réponse n'était pas douteuse, mais vous avez voulu y ajouter autre chose : Prince Souverain, vous affranchissant du Protocole qui vous permettait de vous dégager de toute solennité, vous avez tenu à présider vous-même notre réunion, et l'uniforme de l'Institut de France, que Votre Altesse Sérénissime a revêtu pour la circonstance, souligne Son intention délicate de laisser paraître ici surtout l'homme de science.

Qu'il me soit permis, au nom du Comité permanent d'organisation des Congrès de Zoologie internationaux, au nom de tous les Zoologistes réunis dans ce temple élevé par vous, avec un luxe magnifique, à une science hautement désintéressée, étrangère aux âpres concurrences commerciales ou industrielles, comme aux sanglantes rivalités qui divisent les nations, éprise surtout d'une philosophie et d'un idéal dont les conséquences pratiques sont encore, pour la plupart, lointaines, — qu'il me soit permis, dis-je, de vous exprimer notre respectueuse gratitude pour le grand exemple que vous avez donné.

Vous n'avez pas seulement promené dans toutes les régions de l'Atlantique, de l'Equateur au Spitzberg, le pavillon de vos yachts successifs, toujours mieux armés contre la mer au profit de la Science et dont les noms sont dans toutes les bouches; les vaisseaux sont fragiles; ils n'ont, comme les êtres vivants à l'activité desquels ils participent, qu'une durée limitée, vous avez voulu créer aussi des

monuments à l'abri des assauts du temps et qui fussent, pour les générations à venir, comme une indication de ne jamais abandonner les problèmes dont la génération actuelle s'est proposé la solution. Vous y avez réuni ce qui était nécessaire pour assurer les progrès accomplis, en mesurer l'étendue et empêcher ces retours en arrière dont la Science a été tant de fois victime. Tout ce que la mer contient de merveilles se trouvera un jour assemblé, à côté des engins qui ont permis de lui arracher ses secrets, dans ce *Musée Océanographique* inauguré, il y a quelques années, avec tant d'éclat. A Paris, des professeurs dont le savoir égale le talent, exposeront au jour le jour les découvertes nouvelles dans un *Institut Océanographique* dont l'installation dépasse tout ce qui a été fait jusqu'ici pour la Science; puis sondant le passé mystérieux de l'humanité comme vous avez sondé les profondeurs ténébreuses de l'Océan, vous allez concentrer dans un monument qui avoisine notre Muséum national d'Histoire naturelle et donne un cachet d'aristocratie intellectuelle à l'un des quartiers les plus démocratiques de Paris, toutes ces productions artistiques de nos lointains ancêtres qui surgissent, à notre grande surprise, des grottes de Grimaldi, d'Altamira, des rives de la Vezère ou d'ailleurs, et qui font remonter les premières lueurs de l'intelligence humaine jusqu'à une date que nous n'osons plus calculer.

Ce n'est pas tout. Pour faire profiter le monde savant des richesses accumulées par vos soins, vous avez créé deux recueils : le *Bulletin de l'Institut Océanographique* pour les informations rapides et cette série de splendides volumes, chefs-d'œuvre de la typographie moderne, où sont consignés les résultats brillants de campagnes scientifiques qui, depuis quarante ans n'ont pas cessé de se renouveler et qui, nous l'espérons, ne sont pas encore près de leur terme. Ils ont été d'abord consacrés au monde de la mer et, sur la blancheur immaculée de leur couverture parcheminée sont inscrits les noms des naturalistes de notre temps, les plus experts dans la connaissance si rare des animaux marins : Alphonse MILNE EDWARDS, Théodore STUDER, Paul FISCHER, Rudolph BERGH, BOUVIER, CHEVREUX, DAUTZENBERG, VAYSSIÈRE, Louis JOUBIN, SLUITER, MAAS, BEDOT, JULLIEN, CALVET, TOPSENT, KŒHLER, HÉROUARD, Louis ROULE et de vos éminents collaborateurs dans des branches diverses de la Science : BERGET, HERGESELL, BOURÉE, Jules RICHARD, THOULET, etc. Enfin la préhistoire apparaît avec ses troublantes évocations d'un invraisemblable passé que tirent de l'oubli des explorateurs ou des savants tels que l'illustre CARTAILHAC, l'abbé BREUIL, le Dr CAPITAN, le Père Lorenzo SIERRA, l'instituteur PEYRONY, le chanoine DE VILLENEUVE, les professeurs ALCADE DEL RIO, VERNEAU, Marcellin BOULE.

Telle est, Messieurs et chers Collègues, rapidement esquissée l'œuvre qui s'accomplit sous le généreux patronage du Prince qui

nous accueille aujourd'hui. Il m'a semblé que le meilleur témoignage de reconnaissance que nous puissions lui donner était de la rappeler en toute simplicité, elle est suffisamment éloquente par elle-même.

Nous sommes loin du temps où, après avoir exploré la mer Egée, FORBES affirmait que les abîmes ténébreux de la mer étaient absolument déserts. Nous sommes plus rapprochés de celui où Louis AGASSIZ, explorant à bord du *Hassler*, les côtes de l'Amérique du Sud, après avoir recueilli un Crinoïde du genre *Holopus* et une Sérole à physionomie de Trilobite, annonçait à Mme Agassiz, dans des lettres enthousiastes, que toutes les formes fossiles des temps primaires vivaient encore dans les calmes profondeurs, éternellement immuables, pensait-il, des Océans et que nous allions assister à leur résurrection; pour être en sens contraire, les illusions de FORBES et celles d'AGASSIZ se valaient.

Si les grands fonds de la Méditerranée, malgré leur température de 13°, en apparence favorable à la vie, se sont montrés pour les chaluts du *Travailleur*, que j'ai si souvent explorés en vain, presque aussi avares que pour les dragues de FORBES, les profondeurs bien plus grandes, mais non moins obscures et, par surcroît, glacées de l'Atlantique et du Pacifique ont livré à tous ceux qui les ont explorées les plus amples récoltes d'êtres inconnus. Mais, contrairement à ce qu'espérait Louis AGASSIZ, on peut à peine y découvrir quelques formes ressemblant de très loin, non pas aux animaux caractéristiques de la période primaire, mais seulement à ceux que l'on a longtemps considérés comme propres à la période secondaire.

Tels sont, — je parle à des Zoologistes, — ces Encrines dont il existe des prairies au large même de Rochefort et que l'on croyait disparues jusqu'au jour où, en 1755, GUETTARD étudia celle du cabinet Boisjourdain qui est actuellement au Muséum de Paris; ces *Polycheles* rappellent les *Eryons* de la période jurassique ; ces Oursins à test flexible, les *Asthenosoma*, qu'on trouve déjà fossilisées dans la craie. Ces formes archaïques ne se rencontrent pas d'ailleurs dans les régions les plus profondes des Océans; elles sont surtout nombreuses entre 500 et 2.000 mètres; puis, à mesure que l'on descend, ce sont des types nouveaux, étranges, mais n'ayant rien de primitif qui apparaissent, notamment tout un monde d'Holothuries qui ont superposé à la symétrie rayonnée des formes littorales une symétrie bilatérale des plus accentuées, ont acquis une face ventrale et y ont transporté leur bouche primitivement terminale.

D'où vient cette population inattendue, tout à fait spéciale aux abîmes ? La réponse a une haute portée philosophique.

Lorsque Gwyn JEFFREYS, Wyville THOMSON et William CARPENTER annoncèrent les premiers résultats de leurs dragages sur les côtes d'Angleterre, la surprise fut telle qu'on imagina aussitôt les fonds des mers surpeuplés, ou pour le moins aussi animés que

nos littoraux les plus riches. Ayant eu à étudier les nombreuses Etoiles de mer recueillies par le *Blake* et l'*Albatros* dans la mer des Antilles, le *Travailleur* et le *Talisman* dans l'Atlantique, j'ai eu la curiosité de calculer le nombre de coups de drague qu'il faut donner pour ajouter à la liste des récoltes un genre, une espèce, un individu : à mesure que la profondeur croît, le nombre de coups de drague va lui aussi en augmentant et le même résultat a été constaté pour d'autres groupes. Cela veut dire que la faune s'appauvrit et devient, en même temps, moins variée lorsqu'on explore des abîmes de plus en plus profonds, et la conclusion qui se dégage des nombres comme des comparaisons, c'est que la faune des abîmes, formée d'espèces isolées, sans lien généalogique entre elles, est comme celles des eaux douces, comme celle des continents, comme celle même de la haute mer, une faune d'émigrés. L'émigration a été relativement récente puisqu'aucun type ancien ne se retrouve dans les grandes profondeurs et cette conclusion est bien d'accord avec les données géologiques qui ne font pas remonter l'existence de l'Atlantique et du Pacifique au delà de la période crétacée ou même tertiaire. Il est incontestable, d'autre part, que les espèces qui sont descendues dans les abîmes se sont modifiées en cours de route, puisqu'on ne retrouve plus haut que des formes pour le moins génériquement différentes, et l'hypothèse de la transformation des formes organiques par le milieu se trouve ainsi étayée sur un argument de première importance.

La considération de la faune pélagique conduit à des conclusions analogues. Elle aussi est une faune d'émigrés, mais composée de formes étrangement modifiées comme pour se confondre avec les eaux dans lesquelles elles demeurent suspendues ou douées d'organes spéciaux, comme les yeux supplémentaires de ces stupéfiants Calmars de haute mer, recueillis par la *Valdivia*, à la description desquels notre éminent collègue Carl CHUN, de Leipzig, vient de consacrer un si magnifique ouvrage.

Imaginer qu'un plasma germinatif d'ordinaire insaisissable a élaboré dans le mystère — le même mystère que celui de l'emboîtement des germes de Charles BONNET — ces adaptations si merveilleuses au milieu, ou qu'elles ont été l'œuvre de variations brusques livrées à tous les hasards, et dont les causes sont, pour le moment, aussi cachées que la façon d'agir du plasma germinatif, n'est pas une explication au sens scientifique du mot. La Science ne reconnaît comme utiles que les causes qui agissent suivant un mécanisme régulier, permettant de prévoir leurs effets; ce n'est le cas ni du plasma germinatif, ni des variations brusques, et il ne faut pas trop compter sur la lutte pour la vie et sur la sélection naturelle qui en résulte pour arranger les choses. La doctrine de DARWIN ignore, en effet, systématiquement les causes; elle se borne à enregistrer le choix qui résulte de l'universelle concurrence entre les caractères dont l'origine peut être quelconque et qui

demeurent inexpliqués. Or les causes de ces caractères sont justement ce qu'il y avait intérêt à connaître. Les caractères que conserve la sélection naturelle comme ceux qui apparaissent lors des variations brusques sont d'ailleurs des caractères tout à fait secondaires et qui ne touchent en rien à ceux qui distinguent les grands types organiques les uns des autres; ceux-ci demeurent inaltérés malgré les variations infimes des caractères superficiels.

Plus que partout il apparaît ici que le succès prodigieux de la théorie de DARWIN fut un succès philosophique bien plus qu'un succès scientifique. Elle embrassait le monde vivant tout entier; on l'appliqua rapidement à l'humanité. Elle semblait justifier, par ce qui se passe dans la Nature, l'âpreté des luttes que les hommes se livrent entre eux, dans le sein même de leurs associations. S'il était vrai que le progrès découle exclusivement du plein développement des énergies individuelles, ne serait-ce pas un devoir social, en effet, que de laisser libre carrière à ces énergies, quelle que soit la direction qu'elles prennent ? Ne devrait-on pas voir une vertu dans l'ardeur avec laquelle des individus doués d'une puissance quelconque exerceraient cette puissance pour assurer le triomphe de leur personnalité transformée en instrument de progrès ? La culture de l'égoïsme deviendrait ainsi la base d'une religion nouvelle et, en modifiant, à la vérité, le sens du mot de manière à lui faire dire à peu près le contraire de ce qu'il signifie dans le langage courant, n'a-t-on pas proposé l'égoïsme comme la seule base de toute société ?

La Biologie, celle du fond des mers surtout, si savamment étudiée ici même, nous donne de toutes autres leçons. En réalité, les animaux n'ont accepté la lutte pour la vie que lorsqu'ils n'ont pas pu faire autrement. La plupart s'y sont soustraits de leur mieux. Le Soleil, qui a peut-être créé la vie à une époque où sa lumière était plus riche en rayons chimiques, en est encore aujourd'hui l'unique dispensateur. Seul il peut réaliser les combinaisons qui donnent naissance aux hydrates de carbone que les végétaux transforment ensuite en protoplasme. Les végétaux sont à leur tour directement ou indirectement les aliments essentiels des animaux de sorte qu'on peut affirmer que toute vie provient du Soleil. C'est donc là où rien ne vient affaiblir l'intensité de ses rayons, c'est-à-dire sur les rivages de la mer, que la vie s'est développée avec le plus d'activité et que peut-être elle a pris naissance. Ces rivages sont encore, en effet, les seules régions où tous les êtres vivants forment, à partir des Infusoires, une série complète; ils s'y sont multipliés jusqu'au moment où toutes les places se sont trouvées prises, et alors, sans les disputer davantage, les espèces qui ont pu s'accommoder à d'autres conditions d'existence se sont enfuies du champ de bataille, envahissant dans un exode incessant, les cours d'eau jusqu'à leur source, la terre ferme, la haute mer ou les abîmes océaniques. Dans ces vastes domaines, au début tout au moins, la

concurrence a été presque nulle; elle l'est encore dans les abîmes où la vie, nous l'avons vu, va se raréfiant à mesure que l'on descend. Dans la paix profonde qu'elles y sont allées chercher et qu'elles y ont trouvée, leurs espèces n'en ont pas moins continué à se modifier et à revêtir des formes étroitement adaptées aux conditions rigoureuses qu'elles avaient librement choisies.

Il y a plus. La Paléontologie nous enseigne que les êtres vivants se sont développés avec une rapidité surprenante. Aussi loin que nous puissions remonter dans le passé, nous retrouvons tous les grands types organiques; Seuls les Vertébrés se font quelque peu attendre. Les grands types organiques se sont donc constitués à une époque où la concurrence vitale était faible, en dehors d'elle par conséquent et plus tard, malgré elle, leurs caractères essentiels ont été conservés; seules ont été permises des variations de détail. Une fois réalisés, des types, ramifiés et segmentés, nés d'inéluctables conditions mécaniques où la lutte pour la vie n'avait rien à voir, tous les autres types : Echinodermes, Mollusques, Provertébrés, Tuniciers, Vertébrés portent en eux la trace des efforts que leurs ancêtres ont eu à faire pour triompher de conformations désavantageuses dans les conditions d'existence où ils étaient placés. La transformation singulière des larves d'Echinodermes dont le côté gauche devient le ventre de l'adulte, leur côté droit devenant son dos; l'enroulement en spirale ou en hélice des Mollusques dont les larves nagent constamment le ventre en l'air, le dos en bas, de sorte que sous l'action de la pesanteur celui-ci s'allonge en un cône embarrassant dont l'animal s'accommode comme il peut; le renversement d'attitude des Provertébrés et des Vertébrés; les métamorphoses des Tuniciers après leur fixation au sol, n'ont pu se produire que dans une période de sécurité complète, permettant à ces animaux d'accomplir sans trouble les efforts nécessaires pour modifier leurs formes, de manière à pouvoir durer dans des conditions aussi défavorables que possible à leur existence. La création de ces grands types d'organisation que nous appelons les embranchements du Règne animal, ce grand fait qui domine la Nature entière et auprès duquel la diversification des espèces n'est qu'une opération de détail, a donc été essentiellement une œuvre de paix et la récompense d'un effort personnel prodigieux. Ce n'est pas la guerre que nous prêche la Nature, comme on le professait naguère encore; son œuvre la plus puissante est, pour ainsi dire, comme un hymne éloquent à la glorification de la paix et de l'effort persévérant. N'aurait-elle abouti qu'à cette conception de haute morale, particulièrement précieuse à une époque où l'on cherche trop souvent à affaiblir au nom d'une prétendue science, les règles de conduite dans lesquelles s'étaient cristallisée l'expérience de nos aïeux, cette grandiose science zoologique, à laquelle nous avons voué notre vie, aurait rendu à l'humanité le plus signalé service. Mais elle ne se tient pas enfermée dans la tour d'ivoire des prin-

cipes. Elle a poursuivi dans le domaine matériel la solution du problème que naguère nul n'aurait osé aborder.

Depuis les grandes découvertes qui ont modifié nos idées sur la matière et nous ont révélé l'existence de forces naguère insoupçonnées bien qu'elles travaillent sans cesse autour de nous, l'ambition de créer la vie ne nous apparaît plus comme une insaisissable chimère. Nous savons qu'elle est le résultat des réactions réciproques, sous le stimulant de l'oxygène de l'air, d'un groupe de substances réunies en une petite masse constituant ce que l'on nomme un plastide et capable de s'assimiler des substances particulières qui sont ses aliments. Nous avons appris comment, par des divisions répétées, produisant des éléments d'abord semblables à ceux qui demeurent associés et se diversifiant par la suite, les plastides peuvent s'élever de l'état isolé à celui d'organismes puissants. Une chimie des plus délicates nous a fait connaître le mécanisme des actions qu'exercent les uns sur les autres les plastides associés dans un organisme, et grâce auquel se constitue entre eux la plus étroite solidarité. Le mystère de la reproduction s'est éclairé de lumières nouvelles; nous commençons à pressentir les causes profondes qui ont déterminé l'apparition de deux formes d'éléments reproducteurs complémentaires jusque dans les êtres vivants les plus inférieures : les modestes Volvocinées parmi les plantes; les monocellulaires Coccidies parmi les animaux. Dès aujourdhui, avec des chances sérieuses d'une solution prochaine, se pose le problème de la détermination des sexes. La fécondation cesse d'être un phénomène quasi-miraculeux; de la façon la plus inattendue, LŒB, VIGUIER, DELAGE, BATAILLON et leurs émules nous ont appris qu'elle se réduisait sans doute à réaliser entre les substances réunies dans l'œuf un équilibre de quantité ou seulement d'activité qui peut être obtenu par divers procédés d'ordre purement chimique, physique ou même mécanique.

L'œuf lui-même n'apparaît plus comme une unité indivisible destinée à former un individu unique. Les recherches de MARCHAL sur les Insectes, celles de FERNANDEZ, de NEWMANN et PATTERSON sur les Tatous ont montré qu'il pouvait se diviser spontanément de manière à produire jusqu'à deux cents jumeaux, tous du même sexe, chez les premiers, quatre, huit ou neuf chez les seconds. On a précisé les règles qui permettent de passer de cet état d'indifférence des premiers éléments issus de la division de l'œuf au cas où toutes ses parties semblent avoir reçu une prédestination particulière. Je me suis moi-même efforcé de montrer, avec le concours de M. Charles GRAVIER, comment par la considération de l'accélération embryogénique ou Tachygénèse, il était possible de coordonner en une discipline rigoureuse les caprices apparents du développement embryonnaire, de faire dériver les uns des autres les divers modes de développement que peuvent présenter les

animaux appartenant à un même groupe zoologique et comment, en vertu de cette accélération, l'hérédité, loin d'être toujours la conservatrice par excellence des caractères, était devenue l'un des instruments de modification les plus puissants des organismes.

D'autre part, les travaux de Charles NAUDIN et du moine MENDEL font naître l'espérance qu'il sera possible de dégager les lois de l'hérédité sous sa forme conservatrice, et déjà les horticulteurs se sont emparés du peu que nous savons pour dilater à leur gré, rapetisser, compliquer, simplifier, colorer la corolle des fleurs ou dessiner suivant leur fantaisie la forme de leurs pétales; en même temps les éleveurs ont créé des races minuscules ou gigantesques d'animaux domestiques, ont déformé les membres de leurs élèves, supprimé ou agrandi leurs cornes ou leur queue, allongé, affiné, serré la toison ou la fourrure des bêtes à poil, semé sur le plumage des oiseaux de basse-cour des splendeurs capables de rivaliser avec celles dont la Nature s'est montrée si prodigue envers le monde ailé. Peut-être, grâce à leur ingéniosité, arrivera-t-on à enrayer cet effroyable dépeuplement du Globe dont les naturalistes se lamentent, dont les Gouvernements se sont déjà préoccupés et qui a pour cause le goût des femmes pour la parure et les choses coûteuses, la rapacité des commerçants qui flattent ce double penchant — et aussi, il faut bien le dire, ce reste atavique de férocité dont nous n'avons pas encore su nous débarrasser et qui se donne libre carrière dans les excès de la chasse ou de la guerre.

Nous avons le devoir de faire comprendre qu'en détruisant l'équilibre qui s'est naturellement établi entre les formes vivantes, nous courons aux pires catastrophes. On le sait depuis longtemps, la destruction des oiseaux laisse le champ libre aux insectes ennemis de l'agriculture, mais il y a bien d'autres répercussions aussi graves. Si DARWIN n'a pas résolu, comme il l'espérait, le problème de l'origine des espèces, il s'est acquis une gloire impérissable en attirant l'attention sur la solidarité qui unit entre eux tous les êtres vivants et à laquelle nous ne saurions échapper. Les moyens, en apparence insidieux, qu'emploient les parasites pour pénétrer dans les organismes où leur vie de mollesse et d'intensive nutrition les déforme si profondément ont cessé de paraître les pièges d'une nature maligne, pour prendre une place toute naturelle dans le concert universel de la vie. Après que PASTEUR eut montré à quel point nous étions sous la dépendance des microbes, les insectes et les autres suceurs de sang, négligés jusque-là, sont apparus sous un jour nouveau : les tiques, les poux, les puces, les moustiques auxquels notre collègue GRASSI a consacré de si belles études, les mouches piquantes, les punaises, les réduves et même les mouches communes ont remplacé les miasmes, et le génie épidémique des anciens médecins. D'autre part, l'œil attentif et pénétrant d'un FABRE devait ajouter, en ce qui concerne le monde

infini des Insectes, à ce que nous avaient appris sur eux RÉAUMUR, DE GEER, les deux HUBER, LUBBOCK et DARWIN lui-même. Ces merveilles, un moment déconcertantes au point qu'elles pouvaient paraître inexplicables sans l'intervention directe d'une intelligence créatrice, sont venues se ranger sous nos disciplines à la condition de se reporter au temps où les hivers n'étaient pas encore venus interrompre régulièrement le cours de la vie. Le passé se lie ainsi au présent; la Paléontologie ajoute chaque jour des chapitres grandioses à tout ce que l'Anatomie comparée nous a appris des animaux. Et voilà que de leurs antiques sépultures surgissent peu à peu des êtres ancestraux qui, dans un passé lointain, à l'ombre des forêts vierges, à l'abri des cavernes qu'ils jugeaient hospitalières, préparaient sur le sol même que nous foulons, l'avènement de notre glorieuse intelligence.

J'ai essayé, Messieurs, d'esquisser l'œuvre grandiose à laquelle nous nous efforçons de collaborer. Elle avancera à pas de géants lorsque nous aurons appris à mieux raisonner dans un domaine où naguère encore tout paraissait miracle et au-dessus des efforts de notre pensée, lorsque nous aurons soudé les unes aux autres toutes les questions de manière à ne plus être exposés à prendre, comme nous le faisons trop souvent, guidés par de faux principes, les effets pour les causes et réciproquement, lorsque nous nous serons mis d'accord sur ce que l'on doit en chaque série de phénomènes considérer comme le commencement ou comme la fin. Cet accord sur la doctrine sera, nous l'espérons, la gloire de ces congrès qui, en travaillant pour la raison, auront par cela même préparé l'avènement de cette ère de la paix, auquel travaille si activement le Prince dont nous sommes les hôtes, mais qui suppose cette chose préalable et lointaine, hélas ! le consentement de tous les hommes à sacrifier leurs intérêts particuliers à la justice et à la raison.

Le Président proclama ensuite les noms des vice-présidents et des présidents de sections dont on a trouvé la liste plus haut.

La séance fut alors levée.

Le soir, à neuf heures et demie, eut lieu au Musée une réception intime où les membres du Congrès purent faire connaissance; le PRINCE DE MONACO y vint, accompagné de ses officiers, et le Secrétaire général lui présenta un grand nombre de congressistes avec lesquels il put s'entretenir jusqu'à minuit.

La journée du mercredi 26 mars fut entièrement consacrée à des séances de sections et l'après-midi à une séance générale. On trouvera dans les résumés publiés après le Congrès et dans le présent volume, publiés *in extenso*, les nombreux travaux qui furent

lus et discutés dans ces séances. Le soir devait avoir lieu une fête de nuit; mais le temps s'étant gâté, elle fut remise au samedi. Les congressistes se rendirent en grand nombre à la conférence donnée par le lieutenant de vaisseau BOURÉE, aide-de-camp de S. A. S. le PRINCE DE MONACO, dans la salle des Beaux-Arts. Une série de très intéressants films cinématographiques représentant les principales manœuvres des engins de pêche à bord du yacht du Prince, initièrent les auditeurs avec ces opérations océanographiques. De très belles photographies en couleurs, œuvre de M. BOURÉE, représentant des animaux marins, furent aussi présentées.

Le jeudi 27 mars fut une journée particulièrement chargée. Le matin eurent lieu des séances de sections, jusqu'à onze heures et demie, au Musée et au Lycée. A midi les congressistes se réunirent à l'hôtel Métropole où un déjeuner leur était offert par le PRINCE DE MONACO. La salle à manger, les galeries et les salons, admirablement décorés de fleurs et des drapeaux de toutes les nationalités représentées au Congrès, offraient un charmant coup d'œil. Une innovation à signaler : il n'y eut aucun toast ni discours.

Les communications en séance générale reprirent ensuite pendant l'après-midi. Le soir, à neuf heures et demie, S. A. S. le PRINCE DE MONACO offrit une réception au Palais à tous les membres du Congrès. Cette soirée de gala, dans les magnifiques salles du Palais de Monaco, fut particulièrement goûtée par les congressistes dont la plupart furent présentés au Prince ALBERT. Les notabilités de la Principauté, les consuls, les personnages de Nice avaient été également conviés à cette fête.

La matinée du vendredi 28 fut employée à des séances de sections ; de nombreuses communications eurent lieu tant au Lycée qu'au Musée où se réunissait la section de Nomenclature. A une heure et demie, un train spécial emmenait aux grottes de Grimaldi, en territoire italien, un grand nombre de congressistes, sous la conduite de MM. BOULE, VERNEAU et OBERMAIER, professeurs à l'Institut de Paléontologie humaine, et de M. le chanoine DE VILLENEUVE, directeur du Musée préhistorique de Monaco. Ces savants donnèrent aux excursionnistes toutes les explications désirables. Après avoir repassé la frontière française, on put visiter Menton, puis rentrer assez tôt dans la Principauté pour que les dames pussent préparer leurs toilettes pour la soirée de gala à l'Opéra.

Cette fête artistique fut réellement admirable. La belle salle de spectacle de Monte-Carlo était absolument comble et les merveilleux acteurs qui s'y firent entendre excitèrent l'enthousiasme des congressistes.

La journée du samedi 29 mars, la dernière du Congrès, fut remplie de travaux et de séances multiples. Les diverses sections se réunirent au Lycée pendant la matinée; la section de Nomenclature, fusionnée avec la Commission internationale, tint au Musée une séance qui dura depuis neuf heures du matin jusqu'à deux heures de l'après-midi. M. STILES y donna lecture d'un volumineux rapport sur la Nomenclature; à deux heures et demie, la séance plénière du Congrès, présidée par Lord WALSINGHAM, se réunit dans la salle des Fêtes du Lycée. Le professeur BLANCHARD donna lecture de son rapport sur les prix internationaux; M. STILES donna connaissance des décisions prises par la Commission internationale de la Nomenclature; enfin on fit connaître les divers vœux adoptés par les sections. Les conclusions de ces divers rapports et les vœux furent adoptés; on en trouvera le détail plus loin. On procéda ensuite à la nomination des membres sortants des Commissions internationales. Enfin, M. le professeur HORVÂTH fit connaître que, d'accord avec le Gouvernement Hongrois, il avait proposé à la Commission permanente de réunir le prochain Congrès en 1916 à Budapest, ce qu'elle avait accepté. La réunion plénière ratifie, par ses acclamations, la proposition ainsi formulée, et nomme M. le professeur HORVÂTH, président du Xe Congrès international de Zoologie de Budapest en 1916. La séance fut ensuite levée à cinq heures.

A six heures du soir eut lieu la séance solennelle de clôture du Congrès dans la salle des fêtes du Musée. S. A. S. le Prince ALBERT ayant été obligé de quitter la Principauté, avait délégué S. A. le Prince héréditaire LOUIS DE MONACO pour présider la séance qu'il ouvrit par une courte allocution dont voici le texte :

MESSIEURS LES DÉLÉGUÉS,
MESDAMES, MESSIEURS,

Le Prince, mon Père, ayant dû quitter Monaco ce matin, je suis chargé par Lui de vous communiquer le message suivant :

« MESSIEURS LES MEMBRES DU IXe CONGRÈS,

« Si je ne suis pas avec vous pour fermer un Congrès dont la réunion à Monaco me donne beaucoup de joie, c'est qu'un devoir social me commande ce sacrifice. Croyez bien que j'aurais été heureux de recueillir ici l'expression de vos sentiments, après les jours que vous aurez passés au travail le plus utile devant l'œuvre intellectuelle de ma vie.

« La présence au Musée Océanographique de Zoologistes appartenant à toutes les parties du monde satisfait l'une des intentions

les plus formelles de ma pensée lorsque je fondais cet établissement. Car je voulais placer très haut l'esprit qui doit lui donner sa direction scientifique et, pour cela, faire intervenir dans ses Conseils l'autorité d'un principe mondial. C'est pourquoi le Conseil de perfectionnement est fourni par les milieux auxquels vous appartenez tous.

« Conservez donc, Messieurs, cette impression que vous êtes ici chez vous et répandez la notion de l'esprit large, confraternel et amical avec lequel les savants de tous les pays y seront accueillis ».

M. le Prof. BLANCHARD proclame ensuite les lauréats des Prix internationaux. Puis M. le Prof. L. VON GRAFF prononce une allocution dont voici le résumé :

« Hofrat Prof. L. VON GRAFF (Graz) spricht namens des Kongresses Seiner Durchlaucht dem Fürsten Albert I. von Monaco, den Ozeanographie und Zoologie mit Stolz zu ihren bedeutendsten Förderern zählen, den tiefsten Dank für die Leitung des IX. Internationalen Zoologen-Kongresses sowie für die demselben erwiesene glänzende Gastfreundschaft aus.

» Allen Besuchern dieses Kongresses werden diese Tage unvergesslich bleiben, verlebt in der von Natur und Kunst überreich geschmückten schönsten Gegend der Erde, in der Seine Durchlaucht mit den herrlich eingerichteten Ozeanographischen Museum nun auch ein wissenschaftliches Institut ersten Ranges geschaffen hat.

» Unseren Dank richten wir auch an unseren vortrefflichen Generalsekretär Prof. L. JOUBIN und alle jene Herren und Damen, welche die durch besondere lokale Verhältnisse noch erschwerte Organisation des Kongresses durchgeführt haben, sowie schliesslich an den Herrn fürstlichen Erbprinzen, der uns die Ehre erwies, namens Seiner Durchlaucht, des Präsidenten, die Schluss-Sitzung zu leiten.

» Auf ein frohes Wiedersehen in Büdapest ! »

S. A. le Prince LOUIS leva ensuite la séance et se retira après s'être entretenu avec les personnages principaux du Congrès.

Le soir eut lieu au théâtre des Beaux-Arts une nouvelle conférence de M. le lieutenant de vaisseau BOURÉE qui montra ses magnifiques films cinématographiques à ceux des congressistes qui, par suite de l'exiguité de la salle, n'avaient pu trouver place à la première conférence.

COMPTE RENDU

DE LA SÉANCE PLÉNIÈRE DU 29 MARS 1913

Présidence de Lord WALSINGHAM [1]

I

Présentation d'un fascicule du Bronn's Tierreich.

M. E. HARTERT (Tring) présente au IXe Congrès International de Zoologie, au nom de M. F. E. SCHULZE, le dernier fascicule paru du *Bronn's Tierreich.*

II

Attribution des Prix Internationaux de Zoologie.

La Commission Internationale permanente des Prix propose au Congrès de partager le Prix de S. M. l'Empereur NICOLAS II entre:

MM. BRESSLAU (Strasbourg);
MORTENSEN (Copenhague).

et d'attribuer le Prix KOWALEVSKY à :

M. P. PELSENEER (Gand).

Cette proposition est adoptée à l'unanimité.

En conséquence, les lauréats des Prix Internationaux sont :

PRIX DE S. M. L'EMPEREUR NICOLAS II

PARTAGÉ ENTRE :

MM. le Prof. BRESSLAU, de Strasbourg, et
le Dr MORTENSEN, de Copenhague.

PRIX KOWALEVSKY

M. le Prof. P. PELSENEER, de Gand.

BRESSLAU : I. — *Die Entwickelung des Mammarapparates der Monotremen, Marsupialier und einiger Placentarier. Ein Beitrag zur Phylogenie der Säugetiere.*

---

(1) On trouvera, dans les documents annexes, les rapports relatifs aux diverses propositions et résolutions adoptées par le Congrès.

II. — *Der Mammarapparat des erwachsenen Echidna-Weibchens, in* SEMON, *Zoologische Forschungsreisen in Australien und dem Malayischen Archipeln,* IV, p. 627-646, pl. XXXVI, 8 fig. dans le texte, 1912.

III. — *Entwickelung des Mammarapparates der Marsupialier, Insectivoren, Nägetiere, Carnivoren und Wiederkäuer. Id.,* IV, p. 677-874, pl. XXXVII-XLVI, 122 fig. dans le texte, 1912.

Th. MORTENSEN. — Ctenophora. *The Danish Ingolf-Expedition,* V, 2e partie, p. 1-95, pl. I-X, 15 fig. dans le texte, 1912.

P. PELSENEER. — *Recherches sur l'Embryogénie des Gastéropodes.* Mém. de l'Acad. des Sciences de Belgique (2), III, in-4°, 167 p., 22 pl.

III

Proposition relative au siège du Xe Congrès International de Zoologie.

Sur la proposition de M. GEZA HORVÂTH, directeur de la Section zoologique du Muséum national hongrois, il est décidé, à l'unanimité, que le Congrès International de Zoologie se tiendra à Budapest en 1916. Par acclamation, M. GEZA HORVÂTH est nommé Président de ce Congrès.

IV

Vœu de M. Korotneff.

Après une discussion approfondie sur une proposition du Prof. KOROTNEFF, l'Assemblée plénière du Congrès a émis le vœu suivant :

« L'Assemblée plénière émet le vœu qu'un bateau à vapeur destiné aux recherches océanographiques soit mis à la disposition du Laboratoire de Villefranche où il rendrait les plus grands services scientifiques ».

V

Vœu de M. Pelseneer.

M. PELSENEER présente au Congrès le vœu suivant :

« Il sera désormais porté à l'ordre du jour des Congrès Internationaux de Zoologie, une ou plusieurs questions de *Zoologie générale,* sur lesquelles seront sollicitées des communications de tous les Zoologistes. Ces questions seront choisies d'avance par les Comités organisateurs, auxquels tout membre du Congrès aura le droit d'en signaler ».

Ce vœu est adopté à l'unanimité par le Congrès.

VI

Vœux de MM. Bruce et Horváth.

Mr W. S. BRUCE (Edinburgh) présente le vœu suivant :

« That the faunistical results of the two french antarctic Expeditions may be grouped by the Dr Liouville in one distribution map of the Expedition on the continental surface of the american Antarctide ».

A ce vœu se rattache le suivant, exprimé par M. G. HORVÀTH :

« That the faunistic results of the National Scottish Expedition may be joined by Dr W. S. Bruce to the distribution map of the animals living on the gound of the sea on the continental surface of the american Antarctide prepared by Dr Liouville, in order to establish one general map of the fauna in the southern polar regions, at wich the Expeditions of all nations will take place ».

Après une observation de M. J. COTTE et la réponse de M. LIOUVILLE, ces deux vœux sont adoptés par le Congrès.

VII

Vœu de M. Ch. Oberthür.

La Section d'Entomologie du IXe Congrès International de Zoologie a adopté, à l'unanimité, le vœu suivant dans la séance du 29 mars, présidée par M. Ch. OBERTHÜR :

« La Section, considérant le grand intérêt qui s'attache au parasitisme des Insectes par d'autres Insectes, recommande à tous ceux qui forment des collections entomologiques, de ne pas manquer d'adjoindre aux documents qui font le but essentiel de leur collection, les spécimens de toutes les espèces parasites des Insectes de leur spécialité et, si c'est possible, les parasites de ces parasites ».

Le Président, M. Ch. OBERTHÜR, a été chargé de demander au Congrès d'adopter ce vœu dans sa réunion plénière. Le Congrès, reconnaissant le haut intérêt du vœu de la Section d'Entomologie, décida tout d'abord de la soumettre à l'examen de la Commission permanente de Parasitologie.

Après un rapport verbal de M. R. BLANCHARD, le vœu est adopté à l'unanimité.

VIII

Vœu de M. P. Enriques.

M. P. Enriques présente au Congrès le vœu suivant :

« Propongo la formazione di un « Comitato biologico internazionale » eletto in parte dal presente Congresso (4 membri), in parte dagli altri Congressi di materie biologiche. Esso dovra trasportare da un Congresso a quelli di matterie affini, le questioni scientifiche d'interesse comune, ed accogliere e comunicare ai diversi Congressi, le proposte di interesse generale ».

Après une courte discussion, le Congrès décide de communiquer le vœu de M. P. Enriques à la Commission permanente du prochain Congrès.

IX

Vœu de M. R. Blanchard.

M. le Prof[r] R. Blanchard présente le vœu suivant :

« Le neuvième Congrès International de Zoologie, siégeant à Monaco et réuni en séance plénière,

Considérant le préjudice dont les auteurs peuvent être victimes, au point de vue de la propriété de leurs découvertes et de leurs travaux scientifiques, par suite de l'habitude qu'ont les éditeurs de donner aux ouvrages publiés par eux, au cours du second semestre de l'année, la date de l'année suivante,

Emet le vœu que les maisons d'édition abandonnent cet usage et donnent à toute publication scientifique la date exacte de son apparition, non seulement quant à l'année, mais aussi quant au mois et au jour,

Recommande ce vœu à l'attention des éditeurs, des syndicats de librairies et notamment, pour Paris, au Cercle de la Librairie. »

Ce vœu est adopté à l'unanimité.

X

Renouvellement de la série sortante de la Commission permanente de Parasitologie.

Les trois membres de la série renouvelable en 1913, de la Commission permanente de Parasitologie :

MM. R. Blanchard (Paris);
L. A. Jägerskjöld (Goteborg);
F. S. Monticelli (Naples),

sont, par acclamation, nommés à nouveau membres de la même Commission.

XI

Démissions et nominations dans la Commission permanente de Nomenclature zoologique.

Depuis le Congrès de Graz (1910), la Commission permanente de Nomenclature a reçu les démissions suivantes :

de MM. G. A. BOULENGER (Londres);
L. DOLLO (Bruxelles);
H. LUDWIG (Bonn).

La mort de M. F.-C. von MÄHRENTHAL membre de la même Commission, est survenue depuis le même Congrès. Le nombre des membres de la Commission s'est ainsi trouvé réduit de 15 à 11.

La Commission propose au Congrès les nominations suivantes :

Classe de 1919 :

K. APSTEIN (Berlin), à la place de L. DOLLO;
L. ROULE (Paris), à la place de G.-A. BOULENGER.

Classe de 1922 :

Dr J.-A. ALLEN (New-York), à la place de J.-A. ALLEN, dont le mandat expire en 1913;

Ph. DAUTZENBERG (Paris), à la place de Ph. DAUTZENBERG, dont le mandat expire en 1913;

H.-J. KOLBE (Berlin), à la place de H. LUDWIG, démissionnaire;

W.-E. HOYLE (Cardiff), à la place de W.-E. HOYLE, dont le mandat expire en 1913;

K. JORDAN (Tring), à la place de F.-C. von MÄHRENTHAL, décédé.

En outre, la Commission propose au Congrès de lui adjoindre deux entomologistes et un paléontologiste, savoir :

H. SKINNER (Philadelphie), rattaché à la série renouvelable en 1916;

G. HORVÂTH (Budapest), rattaché à la série renouvelable en 1919;

F.-A. BATHER (Londres), rattaché à la série renouvelable en 1922.

Ce qui porterait à 18 le nombre des membres de la Commission permanente de la Nomenclature zoologique.

Toutes ces propositions sont ratifiées par le Congrès.

On trouvera un peu plus loin la liste complète des membres de la Commission permanente de Nomenclature zoologique, celle des membres de la Commission permanente de Parasitologie et celle des membres de la Commission des Prix, et les rapports de M. le Prof. R. BLANCHARD (page 72).

XII

Rapport de la Commission Internationale permanente de la Nomenclature zoologique.

A la séance générale de clôture du Congrès (29 mars 1913), le Secrétaire de la Commission Internationale permanente de la Nomenclature zoologique, M. Ch.-W. STILES, lut son rapport en anglais concernant les démissions, les nominations, les amendements et les résolutions proposées par la Commission, non entièrement, mais partiellement. Le Président de la Commission donna un court résumé du sujet en français, traduisant certaines parties des résolutions proposées et y ajoutant quelques remarques explicatives.

Toutes les propositions et résolutions ont dû être votées par le Congrès en bloc et sans discussion; elles ont été adoptées à la presque unanimité des membres du Congrès présents à la séance.

On trouvera à la fin de ce volume les discussions et les rapports complets de la Commission et de la Section de la Nomenclature zoologique.

Le Secrétaire général a inséré dans ce volume le rapport de la Commission de la nomenclature, tous les documents annexes et les règles modifiées de la nomenclature, tels qu'il les a reçus de M. C. W. STILES, secrétaire de cette commission. Toutes les observations concernant cette partie des comptes rendus du Congrès devront en conséquence être envoyées directement à M. C. W. STILES.

A la suite des votes en séance plénière, les Commissions se trouvent ainsi complétées :

COMMISSION INTERNATIONALE PERMANENTE DE LA NOMENCLATURE ZOOLOGIQUE

INSTITUÉE EN 1895 PAR LE CONGRÈS DE LEYDE

R. BLANCHARD (Paris), *Président.*
C. W. STILES (Washington), *Secrétaire.*

Série sortant en 1916 :

Dr F. A. JENTINK (Leyde).
Prof. D. S. JORDAN (Palo Alto).
Prof. F. S. MONTICELLI (Naples).
Prof. F. E. SCHULZE (Berlin).
L. STEJNEGER (Washington).
H. SKINNER (Philadelphie).

Série sortant en 1919 :

Prof. K. APSTEIN (Berlin).
Prof. R. BLANCHARD (Paris).
D[r] E. HARTERT (Tring).
Prof. G. HORVÁTH (Budapest).
D[r] P. CHALMERS MITCHELL (Londres).
Prof. L. ROULE (Paris).
D[r] C. W. STILES (Washington).

Série sortant en 1922 :

D[r] J. A. ALLEN (New-York).
S. A. BATHER (London).
Ph. DAUTZENBERG (Paris).
D[r] W. E. HOYLE (Cardiff).
K. JORDAN (Tring).
Prof. H. J. KOLBE (Berlin).
Prof. H. LUDWIG (Bonn).

COMMISSION INTERNATIONALE PERMANENTE DE LA PARASITOLOGIE ANIMALE

INSTITUÉE EN 1910 PAR LE CONGRÈS DE GRAZ

Prof. F. S. MONTICELLI (Naples), *Président.*
D[r] C. W. STILES (Washington), *Secrétaire.*

Série sortant en 1916 :

Prof. A. LOOSS (Le Caire).
Prof. Th. PINTNER (Vienne).
D[r] C. W. STILES (Washington).

Série sortant en 1919 :

Prof. M. LÜHE (Königsberg).
Prof. A. E. SHIPLEY (Cambridge).
Prof. ZSCHOKKE (Bâle).

Série sortant en 1922 :

Prof. R. BLANCHARD (Paris).
D[r] L. A. JÄGERSKJÖLD (Goteborg).
Prof. MONTICELLI (Naples).

COMMISSION INTERNATIONALE PERMANENTE DU *CONCILIUM BIBLIOGRAPHICUM*

INSTITUÉE EN 1895 PAR LE CONGRÈS DE LEYDE

Prof. A. LANG (Zurich, Suisse), *Président.*
Prof. R. BLANCHARD (Paris, France), *Secrétaire.*
H. BLANC (Lausanne, Suisse).
Prof. L. VON GRAFF (Graz, Autriche).
Prof. S. J. HICKSON (Manchester, Grande-Bretagne).
Dr P. P. C. HOEK (Leyde, Hollande).
Prof. F. S. MONTICELLI (Naples, Italie).
Prof. V. SCHIMKEVITCH (Saint-Pétersbourg, Russie).
Prof. W. B. SCOTT (Princeton, Etats-Unis).
Prof. J. W. SPENGEL (Giessen, Allemagne).

Rapport présenté au nom de la Commission Internationale des Prix

Par le Professeur R. BLANCHARD,
Secrétaire de la Commission.

Le Congrès International de Zoologie jouit du privilège appréciable de disposer de trois prix internationaux, c'est-à-dire auxquels peuvent concourir les savants de tous pays. Ces trois prix ont été fondés par la Russie, dans des conditions que je vais préciser.

Le deuxième Congrès, réuni à Moscou en 1892, a reçu de diverses personnalités, et notamment de S. M. le Tsar et de S. M. I. le Tsarévitch, des sommes considérables. Malgré la générosité extraordinaire avec laquelle ont été reçus et traités les très nombreux congressistes, il est resté d'importants reliquats, que le Bureau du Congrès résolut d'employer à la fondation de deux prix, l'un en l'honneur de S. M. l'Empereur ALEXANDRE III, l'autre en l'honneur de S. A. I. le Tsarévitch, depuis lors devenu l'Empereur NICOLAS II. Le capital affecté à ces deux prix est administré par le Trésorier de la Société Impériale des Amis des Sciences naturelles, à Moscou. Le prix consiste en une somme d'argent ou une médaille équivalant aux arrérages de trois années consécutives.

Le Prix de S. M. l'Empereur Alexandre III est attribué successivement au Congrès international de Zoologie et au Congrès international d'Ethnographie et d'Anthropologie préhistorique. Nous en avons eu la disposition en 1898, 1904 et 1910; il nous reviendra en 1916, 1922, 1928, etc.

Le Prix de S. M. l'Empereur Nicolas II appartient exclusivement au Congrès international de Zoologie, qui le décerne à chacun de ses Congrès triennaux.

En vue de l'attribution des prix qu'il venait de fonder, le Congrès de Moscou a créé une Commission internationale permanente des Prix, se renouvelant par extinction ou démission, par son propre choix, ratifié par le Congrès suivant en séance plénière. L'éminent et toujours regretté Prof. Alphonse MILNE-EDWARDS, Président du Ier Congrès réuni à Paris en 1889, et moi-même, Secrétaire général de ce même Congrès, fûmes désignés comme Président et Secrétaire de la Commission des Prix, en raison de notre qualité de fondateurs du Congrès international de Zoologie. On constituait en même temps une Commission internationale permanente des Congrès, devant connaître de toutes les questions relatives aux Congrès, dans l'intervalle de leurs sessions. Le Prof. MILNE-EDWARDS et moi-même en fûmes encore nommés Président et Secrétaire.

Depuis vingt-un ans, je suis sur la brèche et m'efforce de consacrer au Congrès mon activité et mon dévouement. Si j'ai pu lui être utile, c'est que j'ai été encouragé dans mes efforts par la courtoisie et l'aménité des très nombreux Zoologistes de toute langue et de toute nationalité, avec lesquels je me suis trouvé en relations. J'ai grand plaisir à les en remercier bien cordialement.

La mort prématurée d'Alphonse MILNE-EDWARDS, survenue le 21 avril 1900, a laissé parmi nous un vide que personne n'a ressenti plus vivement que moi. La confiance qu'il me témoignait si largement, l'affectueuse amitié dont il m'honorait sont parmi les meilleurs souvenirs de ma carrière; ce n'est pas sans émotion que je me les remémore. Je tenais alors entre mes mains, pour ainsi dire, le sort du Congrès international de Zoologie; la décision que j'allais prendre, quant au choix du nouveau Président des Commissions permanentes, ne pouvait manquer d'avoir une influence sur son avenir.

En constituant, comme il a été dit plus haut, le Bureau des deux Commissions en question, le Congrès de Moscou a voulu expressément rendre hommage à la France pour la création du Congrès. J'ai vu là une indication de ce que je devais faire. MILNE-EDWARDS ayant été directeur du Muséum d'Histoire naturelle, je devais m'adresser à son successeur, au cas où celui-ci serait un Zoologiste. M. le Prof. Edmond PERRIER était précisément dans les conditions requises; il accepta la candidature que je lui offris de ma seule initiative et, bien que des compétitions se fussent esquissées déjà parmi certains membres étrangers des deux Commissions, je fus assez heureux pour obtenir finalement en sa faveur deux votes unanimes, que le Congrès de Berlin, en 1901, ratifia sans discussion.

Sans doute dira-t-on que je suis bien loin de la question des prix. Je crois, au contraire, ne l'avoir pas perdue de vue. Il était bon que cette histoire fût écrite, puisqu'elle établit la jurisprudence pour le cas de renouvellement du bureau des deux Commissions permanentes susdites.

Jusqu'au Congrès de Graz, en 1910, la Commission des Prix mettait au concours des questions déterminées. Cette méthode a présenté certains inconvénients, qu'il est inutile de relater ici et qui ont déterminé la Commission, réunie au Congrès de Graz, à prendre une importante décision, qui est désormais sa charte constitutionnelle. Elle réserve sa liberté d'action et choisit elle-même, dans un ordre général de recherches et après enquête conforme à son règlement, les travaux qui lui paraissent dignes de recevoir un prix international. Cela, d'ailleurs, n'enlève à personne le droit de se déclarer lui-même candidat. Pour cette année, la Commission a résolu de décerner le prix Nicolas II à l'auteur d'un travail portant sur l'Anatomie comparée et l'Embryologie.

Dans le but d'honorer la mémoire du Prof. Alexandre KOVALEWSKY, la Société Impériale des Naturalistes près l'Université de Saint-Pétersboug, a fondé un prix triennal de 250 roubles, aux conditions suivantes :

Sont admis au Concours les travaux originaux portant sur la Morphologie (Anatomie comparée et Embryologie) des Invertébrés et publiés au cours des trois années écoulées depuis la clôture du concours. Les travaux doivent être présentés par leurs auteurs à la Société Impériale des Naturalistes de Saint-Pétersbourg. Celle-ci examine les travaux présentés, suivant une procédure énoncée au règlement, et désigne le lauréat. Le nom de ce dernier est communiqué au Secrétaire de la Commission internationale des Prix, qui le communique au Congrès, en séance plénière, et le fait proclamer par celui-ci.

Ces conditions ont été soumises au VIIe Congrès International de Zoologie, réuni à Boston en 1907, et adoptées par lui.

Le prix Kowalevsky a donc été décerné pour la première fois par le Congrès de Graz, en 1907 ; nous aurons à le décerner également cette année et il doit en être de même tous les trois ans, à chacune des sessions du Congrès.

Concours de 1913.

A la date du 11 juillet 1911, j'ai publié dans le *Zoologischer Anzeiger* (XXVIII, p. 63) le programme des prix à décerner par le présent Congrès. A cette date, l'époque de ce Congrès n'était pas encore fixée; aussi, conformément à l'usage, ai-je indiqué le 1er avril 1913 comme date extrême pour la déclaration éventuelle des candidatures. Depuis lors, S. A. S. le PRINCE DE MONACO, Président du Congrès, a résolu de convoquer celui-ci pour le 24 mars. Cela implique évidemment un raccourcissement des délais pour la déclaration des candidatures et je ne suppose pas qu'il puisse en résulter de difficultés de la part de candidats tardifs. En venant ici, j'ai pris toutes mesures utiles pour que toute candidature me soit signalée sans délai; je n'ai reçu jusqu'à présent aucun avis. Comme il ne reste plus que deux jours à courir jusqu'à la date primitivement indiquée, on doit donc penser qu'aucune candidature tardive ne se manifestera.

La Commission des Prix a reçu deux déclarations de candidature.

1° M. le Prof. BRESSLAU, de l'Université de Strasbourg, a envoyé deux mémoires in-4° sur l'appareil mammaire, travaux extraits de la grande publication sur l'expédition SEMON en Australie et en Malaisie : I. *Die Entwickelung des Mammarapparates der Monotremen, Marsupialier und einiger Placentalier. Ein Beitrag zur Phylogenie der Säugetiere.* — II. *Der Mammarapparat des*

erwachsenen Echidna-Weibchens, in SEMON's *Zoolog. Forschungsreisen in Australien und dem Malayischen Archipeln*, IV, p. 627-640, pl. XXXVI et 8 fig. dans le texte, 1912. — III. *Entwickelung des Mammarapparates der Marsupialier, Insectivoren, Nägetiere, Carnivoren und Wiederkäuer*. Ibidem, IV, p. 677-874, pl. XXXVII-XLVI et 122 fig. dans le texte, 1912.

2° M. le D^r^ Th. MORTENSEN, du Musée Zoologique de Copenhague, a envoyé un mémoire in-4° sur les Cténophores recueillis par l'expédition danoise dans l'Océan glacial du Nord : Ctenophora. *The Danish Ingolf-Expedition*, V, 2e partie, p. 1-95, pl. I-X et 15 fig. dans le texte, 1912.

Le règlement élaboré par le Congrès de Graz, en 1910, spécifie que le prix de S. M. l'Empereur NICOLAS II doit être décerné à un travail portant sur l'Anatomie comparée et l'Embryologie. Les travaux susdits répondent à cette exigence. Aussi la Commission Internationale des Prix est-elle unanime à vous proposer de leur attribuer le prix, en le partageant entre eux en parties égales, comme il a été fait déjà en 1910 pour ce même prix. Le partage, adopté alors pour la première fois, n'a soulevé aucune critique. On peut donc considérer cette jurisprudence nouvelle comme établie définitivement.

Quant au *Prix Kovalevsky*, la Société Impériale des Naturalistes de Saint-Pétersbourg m'a notifié la candidature du Prof. PELSENEER, de Gand, membre de l'Académie Royale de Belgique, qui a présenté un travail intitulé : *Recherches sur l'Embryologie des Gastéropodes. Mémoires de l'Académie des Sciences de Belgique*, (2), III, in-4° de 167 pages avec 22 planches.

Ce très intéressant ouvrage, favorablement accueilli par la Société Impériale des Naturalistes de Saint-Pétersbourg, a trouvé la même faveur auprès de la Commission Internationale, qui vous propose, à l'unanimité, de lui attribuer le prix.

En conséquence, j'ai l'honneur de proposer au Congrès de proclamer :

M. le Prof. BRESSLAU, de Strasbourg, et M. le Dr MORTENSEN, de Copenhague, lauréats du Prix de S. M. l'Empereur NICOLAS II;

M. le Prof. PELSENEER, de Gand, lauréat du Prix Kovalevsky.

Ces propositions, mises aux voix, sont adoptées à l'unanimité.

Rapport triennal sur les travaux du " Concilium Bibliographicum ".

Par le Professeur R. BLANCHARD

Lors du Congrès de Graz, j'ai signalé les efforts faits pour surmonter les difficultés contre lesquelles l'entreprise avait à lutter et je n'ai pas hésité à exprimer la conviction que, dans la prochaine période triennale, l'œuvre prendrait un essor remarquable. Des prédictions de cette nature sont toujours osées; aussi ai-je grand plaisir à constater que les résultats dépassent mes prévisions.

Au moment de la crise (1907-1908), le *Concilium* ne publiait que 10.000 fiches par an. Ce nombre était doublé en 1909, puis triplé; il est maintenant de 37.376.

Pendant les trois années qui ont précédé le Congrès de Graz, le nombre des citations publiées par le *Zoologischer Anzeiger* a été de 21.877; pendant ces trois dernières années, il a été de 64.543.

Un tel résultat n'a été possible qu'à la condition de mettre fortement à contribution les ressources financières de l'Institut, qui s'en trouve momentanément affaibli.

L'éditeur du *Zoologischer Anzeiger* a estimé qu'il était dans l'impossibilité de faire les sacrifices exigés par la reprise de notre ancienne activité. Pour sauver la situation, le *Concilium* a dû reprendre à son compte la *Bibliographica Zoologica* de l'*Anzeiger.*

Sans nous faire d'illusions sur la portée financière du nouvel état de choses, il nous semble que la position morale de l'œuvre s'en trouve notablement fortifiée. En effet, par le contrat passé avec l'éditeur, le *Concilium* devient la propriété d'une entreprise dont les origines remontent à l'année 1846.

Parmi les faits nouveaux, nous devons signaler que le *Concilium* a été appelé à coopérer avec l'*Unione Zoologica italiana* pour la confection du Répertoire des espèces nouvelles italiennes. Une collaboration semblable est à l'étude pour d'autres pays.

Les difficultés du moment actuel imposent aux Zoologistes du monde entier le devoir de faire tout leur possible pour aider le *Concilium* à perfectionner son œuvre, qui est maintenant à la veille de devenir majeure.

Séances Générales



Séances Générales

Bericht des Anton Dohrn-Denkmal-Komitee.

Erstattet von L. v. GRAFF.

(*Graz.*)

Die bisherigen Eingänge betragen :

	Mk.
1) Deutsches Subkomitee	18272,90
2) Schweizerisches Subkomitee	1336,50
3) Britisches Subkomitee	3352,50
4) Polnisches Subkomitee	846,60
5) Oesterreichisches Subkomitee	1000,00
6) Russisches Subkomitee	171,20
7) Ungarisches Subkomitee	3500,00
Davon sind die sub 1-4 und 6 genannten Summen=	23969,70
abzüglich der für das Relief A. Dohrns an Prof. Hildebrand (München) bezahlten..	5400,00
demnach..	18569,70

im Bankhause Mendelssohn und C° — Berlin hinterlegt.

Es fehlen noch die Nachweise vom Nordamerikanischen und Skandinavischen Subkomitee, desgleichen haben die sub 6 und 7 genannten Komitees erklärt, ihre Sammlungen noch fortsetzen zu wollen. Um aber die Angelegenheit zu einem vorläufigen Abschlusse zu bringen, haben die gestern zur Beratung erschienenen Herren einstimmig beschlossen, dem IX. Internationalen Zoologenkongress folgendes vorzuschlagen :

a) Die zur Verfügung stehende Summe von Mk. 18569,70 der Zoologischen Station Neapel für die im Bau begriffenen Schiffe sofort zur Verfügung zu stellen;

b) Das Zentralkomitee zu ermächtigen, das Gleiche mit den noch weiter eingehenden Summen zu thun und darüber im " Zoologischen Anzeiger " Bericht zu erstatten;

c) Sämmtliche Herren des Kongresses zu der durch den Berichterstatter am 5. April 11 Uhr Vormittags vorzunehmenden Enthüllung und Uebergabe des Denkmals in Neapel einzuladen.

Ich bitte hiermit das Präsidium diese Anträge zur Debatte und Abstimmung zu bringen.

(Die Anträge werden einstimmig angenommen.)

Indem ich für die Annahme dieser Anträge meinen besten Dank sage, bitte ich noch folgendes hinfügen zu dürfen :

a) mir zu gestatten, dass ich namens des Internationalen Zoologenkongresses einen Kranz am Denkmal Anton Dohrn's niederlege;

(Angenommen.)

b) die Angehörigen der verschiedenen hier vertretenen Staaten oder Nationen zu bitten, ihre gegenwärtig an der Station in Neapel arbeitenden Konnationalen zu beauftragen das Gleiche nach mir zu thun.

Zu diesem Zwecke verlese ich Ihnen die Namen der gegenwärtig in Neapel arbeitenden Forscher nach Staaten, respective Nationen geordnet.

Rapport adressé au IXe Congrès Zoologique au sujet de la construction d'un bateau, affecté spécialement aux recherches de la Station de Villefranche.

Par le Prof. KOROTNEFF.

(*Kiew.*)

Grâce aux nombreuses stations maritimes disséminées sur les côtes de la France, les recherches océanographiques ont fait, ces derniers temps, de grands progrès, tout en conservant néanmoins, un caractère exclusivement biologique. Mais une conception beaucoup plus générale, dépassant le plan exclusivement biologique et comprenant des considérations hydrologiques, s'est manifestée dans les recherches brillantes de S. A. S. le PRINCE DE MONACO, ainsi que dans les données nombreuses élaborées sur l'océanographie par la Commission Internationale permanente instituée en vue de l'exploration scientifique de la Méditerranée. Pour ce qui concerne la

Russie, beaucoup a été accompli au point de vue océanographique; mais il subsiste des lacunes qu'il s'agit de combler. Dans ce nombre s'imposent les importantes et si intéressantes investigations à tenter dans les grandes profondeurs. A la vérité, cette branche particulière de l'océanographie est demeurée jusqu'à présent à peu près ignorée des explorateurs russes, si ce n'est, pourtant, les dragages profonds (environ 1800 mètres) entrepris par moi et mon expédition dans les eaux du lac Baïkal. Afin de combler cette lacune, il ne serait pas superflu d'arrêter l'attention sur une des plus belles baies de la Riviera, cette rade magnifique qui se déroule devant Villefranche, où est située une station zoologique russe d'une certaine importance.

Cette station, pourvue de tout l'outillage moderne indispensable pour les recherches biologiques dans le sens morphologique, manque, d'autre part, de certains compléments nécessaires à son organisation définitive, comme, par exemple, un cabinet de physiologie et un laboratoire de chimie, qui lui font complètement défaut. Mais, surtout, la question importante, primant toutes les autres, est la construction d'un bateau spécialement adapté aux recherches scientifiques, et c'est l'obtention de ce bateau qui fait l'objet de la requête que j'adresse au Congrès, dans l'espoir qu'il voudra bien en faire communication à mon gouvernement.

Pour ce qui concerne l'aménagement du bateau lui-même, étant donné le but spécial auquel il est destiné, il doit répondre aux conditions suivantes :

1° Ses dimensions doivent comporter une certaine étendue, pas moins de 18-20 mètres de long, sur 4-5 mètres de large;

2° Il faut qu'il soit mû à la vapeur;

3° Il doit être muni d'un emplacement couvert approprié à l'examen et à l'étude du matériel de pêche;

4° Muni également d'un treuil à vapeur, correspondant à ses dimensions;

5° De réservoirs d'eau disposés à fond de cale pour loger les animaux vivants;

6° D'un outillage d'instruments indispensables, dont l'acquisition des différentes pièces serait faite au fur et à mesure des besoins (1).

---

(1) Sur ce rapport du Professeur Korotneff et à la suite d'une discussion approfondie, un vœu a été émis par l'Assemblée plénière du Congrès (Voir p. 65).

Sur l'opportunité d'inscrire des questions générales à l'ordre du jour des prochains Congrès.

Par Paul PELSENEER.
(*Gand.*)

Ceux d'entre nous qui fréquentent régulièrement les Congrès internationaux de Zoologie ont pu constater un fait, en reconnaître une certaine conséquence, et, vraisemblablement, déplorer cette dernière.

Le fait constaté est celui-ci :

Chacun de nous vient ici, tous les trois ans, communiquer des observations — parfois bien spéciales — qu'il a faites dans le champ ou dans la direction déterminée où il travaille. Puis, le plus souvent, ces communications ne donnent lieu, même dans les sections particulières, à aucun échange de vues ni à aucune discussion. Et chacun s'en retourne chez lui, peut-être avec cette impression que tout est pour le mieux dans le meilleur des Congrès.

La conséquence est que nos réunions manquent ainsi à un de leurs buts essentiels; car des discussions verbales de ce genre seraient la conséquence la plus utile et la plus heureuse de ces rencontres exceptionnelles de nombreux zoologistes : elles seraient une occasion de faire naître une *collaboration efficace* et de provoquer un *travail collectif*.

Cette collaboration ne s'est guère exercée jusqu'ici que sur un terrain exclusivement *pratique* ou technique, comme la nomenclature; et, si mes souvenirs sont exacts, il n'y a qu'à la session de Cambridge qu'une question générale (la position systématique des Eponges) fut portée à l'ordre du jour et traitée par plusieurs autorités du monde zoologique, — de même qu'à Boston, mais d'une façon plus discrète, celle de la Bipolarité.

A Berne, en 1904, le Président du Comité permanent, M. le Professeur PERRIER, a déjà rompu une lance en faveur de ce genre de travail; mais, faute probablement d'une proposition formelle, il n'y fut pas donné suite.

Je reprends donc son idée, avec une portée plus modeste, sous la forme d'un vœu très précis, à savoir que chaque Congrès inscrive désormais à son programme au moins une question d'ordre général, sur laquelle seront sollicitées des communications de tous les zoologistes du monde.

A côté des faits particuliers qui constituent les matériaux de l'édifice zoologique, il y a, en effet, des questions plus générales qui donnent à notre science son caractère élevé, et qui à certaines époques — comme au milieu du siècle dernier — ont fait qu'elle a exercé une influence profonde sur d'autres sciences et sur nos conceptions

philosophiques, en apportant des changements considérables dans nos moyens de connaissance et dans notre façon de penser.

Des discussions verbales sur des sujets de cette nature ne peuvent que dissiper des malentendus, limiter les points en litige ou les déterminer plus nettement, et réaliser un progrès dans les questions discutées, en les posant d'une façon plus précise. En outre, elles ajouteraient à l'activité de nos réunions et y attireraient ceux de nos Confrères qui ne s'y intéressent pas encore.

De telles questions devront naturellement être choisies suivant leur état de maturité, et leur choix pourrait être laissé à la discrétion du Comité organisateur, auquel tout membre du Congrès aurait d'ailleurs la faculté d'en signaler.

Pour donner une forme concrète à ma proposition, je cite à titre d'exemple le Principe de Fritz MÜLLER, appelé depuis HAECKEL : Loi biogénétique fondamentale, ou encore Loi de la Récapitulation, dont la valeur a été quelque peu discutée ces dernières années.

A propos de l'Embryologie des Gastropodes, j'ai essayé de réunir divers cas plus ou moins généraux où cette loi est reconnaissable et démontrable chez cette Classe de Mollusques (1). Je me borne à rappeler ici que les Nudibranches et autres formes nues à l'état adulte possèdent, dans le cours de leur développement, un manteau et une cavité palléale, comme les types moins spécialisés; que les Pulmonés terrestres montrent, au cours de leur développement, le rudiment de l'organe osphradial caractéristique de tous les Gastropodes aquatiques, etc.

J'ai pu faire une énumération analogue au sujet des Lamellibranches (2), à propos desquels j'indiquerai simplement ici que Carl VOGT, combattant le parallélisme entre l'ontogénie et la phylogénie, disait : « Les larves des Bivalves ne montrent qu'un seul muscle occluseur des valves qui se partage en deux chez les Dimyaires pendant le cours du développement. Les Bivalves les plus anciens sont Dimyaires ou Hétéromyaires. Où est le parallélisme? » En réalité, les larves de Monomyaires passent toutes par un stade dimyaire ; la plus jeune phase de *tous* les Lamellibranches montre d'abord l'adducteur antérieur seul (stade « protomonomyaire »); la phase suivante montre l'adducteur postérieur naissant indépendamment, et la troisième phase des Monomyaires est caractérisée par la disparition de l'adducteur antérieur. Il y a donc parallélisme, et la seule hérésie est l'affirmation de VOGT qu'un muscle unique se partagerait en deux!

---

(1) PELSENEER. Recherches sur l'embryologie des Gastropodes, *Mém. Acad. Belg.* (*Sciences*), 1911, t. III, p. 136-138.

(2) PELSENEER. Les Lamellibranches de l'Expédition du Siboga, Partie anatomique, Leide, 1911, p. 114-116.

Enfin, je puis terminer par l'énumération de quelques cas montrant la récapitulation chez les Céphalopodes :

1° Encerclement embryonnaire de la bouche par le pied primitivement postérieur, comme dans toutes les formes archaïques de Mollusques;

2° Liberté primitive des deux moitiés de l'entonnoir dans les embryons de Dibranches, comme dans le Nautile adulte;

3° Invagination préconchylienne suivie de recouvrement de la coquille dans les Dibranches;

4° Œil et otocyste des Dibranches d'abord ouvert, comme l'œil du Nautile;

5° Segmentation embryonnaire des ganglions pédieux d'abord indivis, comme chez le Nautile;

6° Bras tentaculaires bien développés dans les jeunes *Veranya*, dont les adultes n'en ont plus que des moignons;

7° Deux foies distincts dans les embryons, comme chez les Mollusques primitifs;

8° Deux reins séparés, comme dans les Mollusques primitifs, chez les Décapodes qui les ont unis à l'état adulte;

9° Ouverture palléale largement ouverte dans l'embryon des Octopodes, qui l'ont très rétrécie chez l'adulte.

Si des spécialistes dans d'autres groupes du règne animal venaient apporter le résultat de leur expérience personnelle à l'appui ou à l'encontre de ce principe, la valeur exacte de celui-ci serait bien mieux appréciable, et il en serait de même pour quantité d'autres questions plus ou moins générales dont l'étude se poursuit, mais qui sont encore contestées ou litigieuses; j'en cite également deux autres à titre d'exemple : 1° les variations lentes ou brusques et l'évolution continue ou discontinue qui en résulte pour les êtres vivants et fossiles; 2° l'hérédité des caractères acquis.

1° Le traité classique de BATESON sur l'étude des variations a été, comme son titre l'indique, envisagé « with especial regard to the discontinuity in origin of species », c'est-à-dire qu'il est surtout un recueil de variations brusques, notamment du nombre des parties, et plus particulièrement dans les Vertébrés et les Arthropodes.

Par contre, on n'a pas encore tenté de rassembler les preuves éventuelles de continuité dans l'évolution, c'est-à-dire des variations lentes ou progressives qui peuvent se rencontrer dans les êtres vivants et fossiles. Ce serait là un travail considérable; mais il suffirait, pour l'établir, que des spécialistes aient la patience de relever ce qui a été observé ou signalé dans leurs groupes respectifs.

2° Les partisans de l'hérédité des caractères acquis affirment que sans elle l'évolution est inexplicable; ses adversaires prétendent qu'elle n'existe pas; ici donc, il y aurait encore grand intérêt à rechercher et à exposer contradictoirement les faits de nature à appuyer chacune des deux opinions.

Je crois en avoir assez dit pour justifier le titre de la présente communication, et je conclus en priant l'Assemblée de transmettre, en l'appuyant, au Bureau du Congrès, le vœu suivant :

« Il sera désormais porté à l'ordre du jour des Congrès internationaux de Zoologie une ou plusieurs questions d'ordre général, sur lesquelles seront sollicitées d'avance des communications de tous les zoologistes. Ces questions seront choisies par les Comités organisateurs, auxquels tout membre du Congrès aura le droit d'en signaler » (1).

Determination of the Quantity of Animal Life on the Sea-bottom, its Communities and their Geographical Distribution

(*Valuation of the Sea II.*)

By C. G. Joh. PETERSEN, Dr. phil., L. L. D.,
Director of the Danish Biological Station.

(*Copenhague.*)

The investigations of the Danish Biological Station have shown that a comprehensive view of the animal communities on the sea-bottom can be obtained by means of a few of the commonest and, with regard to mass, most important species; 2-3 species are generally enough for such a characterisation, e. g. *Brissopsis lyrifera*, *Nucula sulcata*; these characteristic animals often represent more than half the weight of the species obtained; but the view becomes confused if we endeavour to take account of all the species at each place investigated. Many species are only of seasonal occurrence or have by accidental transport been driven outside their true home, so that it can be said beforehand that all species are not of the same importance, either with regard to the community itself or as a characteristic of the outer conditions on which the existence of the community depends.

[Modern botany works in the same direction; on a moor the heather is more characteristic than many of the other plant species living there].

To determine the common animals of the sea-bottom PETERSEN'S bottom-sampler should be used; for the dredge principally takes the animals living at or on the bottom and does not get hold of

(1) Ce vœu a été adopté à l'unanimité par le Congrès (Voir p. 65).

the common animals living in the bottom; [further the dredge does not give any efficient representation of the quantity of animals per 1 m², such as the bottom sampler does].

In 1912 I have charted the 6-7 common animal communities in Danish waters out to a depth of about 300 m. by means of the bottom-sampler. [The fauna connected with the level sea-bottom is easily charted, but the fauna (epifauna) connected with stones or dependent on the presence of other objects on the bottom is very difficult to chart in detail, even through its community-contents are easily determined].

It would be of great interest to determine the animal communities by means of the characteristic animals in larger areas and to investigate their distribution, in other words, to let the animal communities be the principal thing in the zoogeography, both as regards the horizontal and the vertical distribution.

Ueber die Prinzipien der Tierpsychologie.

Prof. Dr. H. E. ZIEGLER.
(*Stuttgart.*)

Wir Zoologen sind überzeugt, dass das psychische Leben auf Vorgängen im Nervensystem beruht. Wir unterscheiden uns also von Anfang an von der Psychologen, welche das Psychische unabhängig von der körperlichen Organisation betrachten wollen und welchen der Bau des Nervensystems als nebensächlich und unwesentlich erscheint.

Wir unterscheiden uns aber auch von den Physiologen, welche von den Beobachtungen an Pflanzen oder an Protozoen ausgehen, also an Organismen, welche gar kein Nervensystem haben. Solche Physiologen sind entweder bemüht, die Protozoen nach Art der höheren Tiere aufzufassen und bei ihnen ein ebenso kompliziertes Seelenleben nachzuweisen wie bei höheren Tieren, oder sie sind bestrebt auf die höheren Tiere dieselben Ausdrücke anzuwenden, welche man bei Pflanzen und bei Protozoen gebraucht, vor allem die Lehre von den Tropismen.

Bei aller Anerkennung für die Arbeiten der Physiologen muss ich doch darauf hinweisen, dass die Protozoen in physiologischer und psychologischer Hinsicht von den Metazoen stets getrennt bleiben sollten. Wo ein Nervensystem vorhanden ist, müssen die psychischen Vorgänge aus dem Bau des Nervensystems erklärt werden und der Vergleich mit den Protozoen kann uns dabei nichts nützen. Man hat zwar gesagt, dass auch die Vorgänge in den Neuronen der Metazoen nur auf der " Reizbarkeit der lebendigen Substanz " beruhen. Aber diese Auffassung hat nicht den Wert einer Erklärung. Denn die " Reizbarkeit des lebendigen Substanz " ist der allerdunkelste Vorgang, den wir zur Zeit noch am wenigsten verstehen können. Viel klarer ist die Funktion des Nervensystems. Wir können z. B. einen Reflex bei einem Frosch aus einer Reflexbahn erklären, die durch das Rückenmark geht, oder eine Geruchsreaktion bei einem Insekt aus den Sinnesorganen auf den Antennen und aus der Grösse des Riechlappens des Gehirns. Ueberhaupt darf ein physiologischer Vorgang nur dann als erklärt gelten, wenn er auf anatomische und histologische Befunde zurückgeführt ist.

Wir müssen uns demnach in der Tierpsychologie bei allen Erklärungsversuchen an den Bau des Nervensystems halten. Der Zoologe kennt bei den Metazoen verschiedene Typen des Nervensystems, er muss also ebensoviele Typen des psychischen Lebens unterscheiden.

Die Studien, welche mich mit meinen Schülern seit Jahren beschäftigen, beziehen sich auf die Insekten und auf die Wirbeltiere. — Nachdem schon August FOREL gezeigt hatte, dass bei den

Ameisen die Gehirne der drei Formen (Königin, Arbeiterin und Männchen) von einander verschieden sind, haben meine Schüler IONESCU und PIETSCHKER die Gehirne der Bienen und der Ameisen genauer untersucht. Es ergab sich, dass der verschiedenen Lebensweise und den verschiedenen Instinkten der drei Formen (Männchen, Königin und Arbeiterin) auch ein verschiedener Bau der Gehirne entspricht (Fig. 1 u. 2).

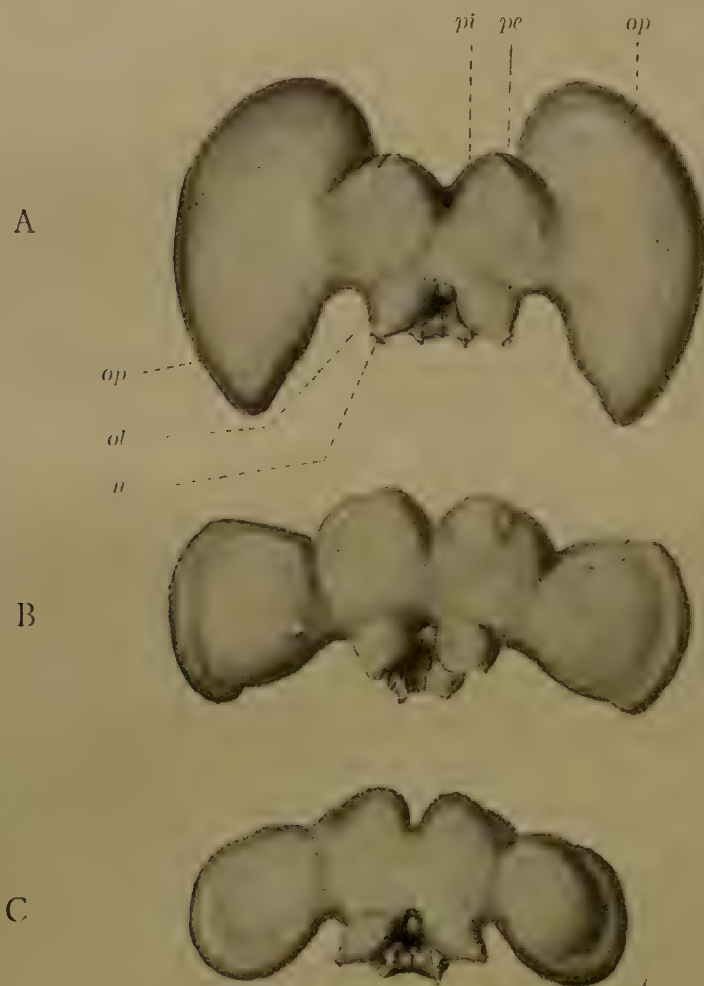


FIG. 1. *Apis mellifica* Honigbiene. — Gehirne der Drohne, der Arbeiterin und der Königin. Nach JONESCU.

A, Drohne; B, Arbeiterin; C, Königin; *op*, Sehlappen (*Lobus opticus*); *ol*, Riechlappen (*Lobus olfactorius*); *n*, Riechnerv (*Nervus olfactorius*); *pe* und *pi* äusserer und innerer Becher der pilzförmigen Körper (*Corpora pedunculata*).

Die Bienen und die Ameisen bilden unter den Hymenopteren insofern eine Ausnahme, als die Königin im Nervensystem eine Rückbildung erfahren hat. Bei den meisten sozialen Hymenopteren kann das Weibchen allein einen Stock gründen und hat anfangs alle Arbeiten allein zu besorgen. Es muss daher das am höchsten entwickelte Gehirn haben. In der Tat trifft das nach den Untersuchungen von H. v. ALTEN bei den Wespen, den Hornissen und

Hummeln zu; aber bei der Honigbiene ist die Königin an dem Einsammeln der Nahrung, dem Bau der Waben und dem Füttern der Larven gar nicht mehr beteiligt, und dementsprechend findet man bei ihr ein relativ kleines Gehirn, das insbesondere kleine pilzförmige Körper zeigt. Aehnliches gilt für die Ameisen (1).

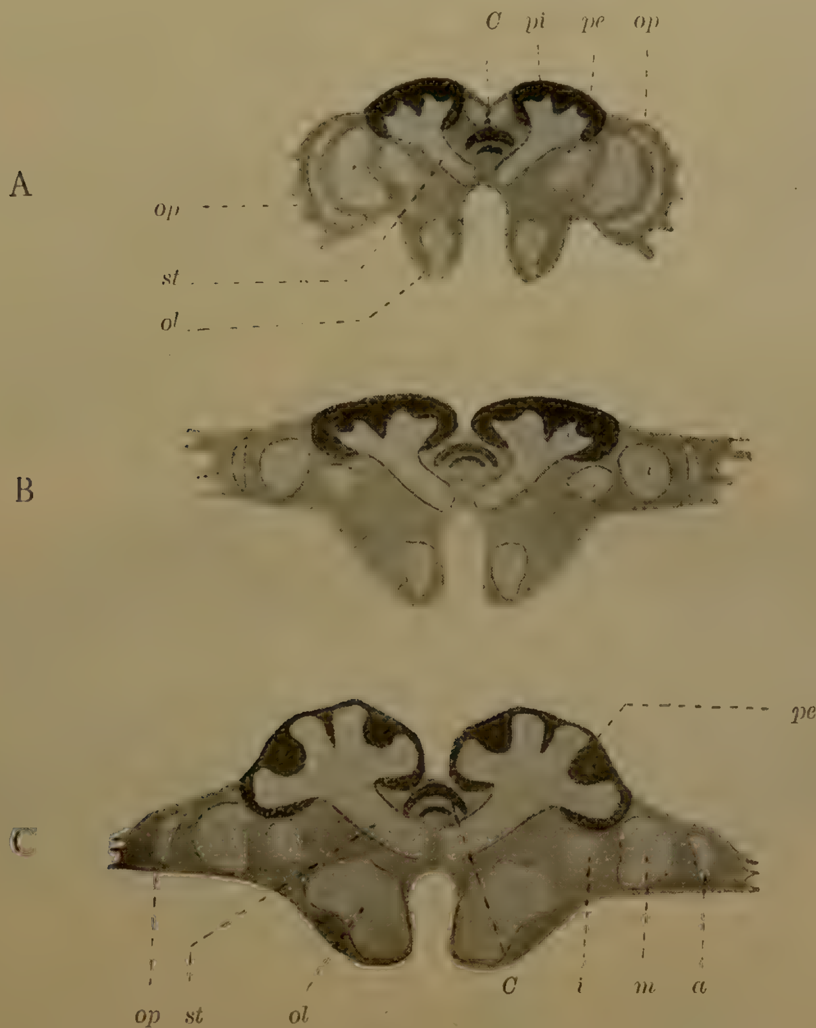


Fig. 2. Ameise, *Camponotus ligniperdus.* — Gehirne des Männchens, des Weibchens und der Arbeiterin. Nach Pietschker.

A, Männchen; B, Königin; C, Arbeiterin; *op*, Sehlappen (*Lobus opticus*); *pe*, und *pi*, äusserer und innerer Becher der pilzförmigen Körper (*Corpora pedunculata*); *st*, Stiele desselben; *ol*, Riechlappen (*Lobus olfactorius*); *C*, Zentralkörper; *a*, *m*, *i*, die äussere, die mittlere und die innere Fasermasse des Sehlappens.

Bei den Insekten sind die komplizierten Instinkte der Brutpflege in den pilzförmigen Körpern (*Corpora pedunculata*) lokalisiert. Es lässt sich dies auch dadurch beweisen, dass diese Körper (nach

(1) Bei den Ameisen und bei den Bienen ist auch der Riechlappen (*Lobus olfactorius*) des Gehirns bei der Königin kleiner als bei der Arbeiterin (Fig. 1 und 2). Nach Pietschker ist das Verhältnis der Masse der Riechlappen bei den drei Formen von *Camponotus ligniperdus* (Männchen, Weibchen und Arbeiterin) 1:3:5, das entsprechende Verhältnis der pilzförmigen Körper 1:4:8. H. Pietschker. Das Gehirn der Ameise, Jenaische Zeitschrift, 1910.

H. v. ALTEN) bei denjenigen Hymenopteren viel kleiner sind, bei welchen die Weibchen keine Bauten zu machen brauchen (z. B. bei Tenthredo, Sirex, Cynipiden u. Ichneumoniden).

Die neueren Arbeiten meiner Schüler BÖTTGER, KÜHNLE und BRETSCHNEIDER haben nun die phyletische Entstehung der pilzförmigen Körper klargelegt. Wir fanden diese Gebilde in den ersten Anfängen bei sehr niedrig stehenden Insekten, bei Collembolen (*Tomocerus flavescens* Tullberg); wir sahen sie etwas deutlicher ausgebildet bei *Lepisma saccharina* (Fig. 3), höher entwickelt bei Orthopteren (*Periplaneta orientalis* (Fig. 4), und Dermatopteren (*Forficula auricularia* L.) sowie bei Käfern (*Tenebrio molitor*). Es



FIG. 3. Gehirn von *Lepisma saccharina* nach O. BOETTGER (Jenaische Zeitschrift, Bd. 46) Schematisiert.

op, Sehlappen (*Lobus opticus*); rechts sind die Zellen gezeichnet, links nur die 3 Fasermassen; *p*, pilzförmiger Körper (*Corpus pedunculatum*) mit dem davon ausgehenden Stiel, an dem die Glomerulensubtanz (*gl*) zu sehen ist und der in zwei traubenartigen Gebilden (*tr*) endet; *c*, Zentralkörper; *ol*, Riechlappen (*Lobus olfactorius*), dessen Zellen und Glomerulen nur links gezeichnet sind; *n. ol*, Riechnerv (Antennennerv); *n. op*, Sehnerv.

ergab sich die Theorie, dass in dem Insektengehirn zwei grosse Verknüpfungssysteme oder Associationszentren bestehen : das ältere System der Centralkörper, das phyletisch jüngere sind die pilzförmigen Körper. In dem ersteren kommen Bahnen aus allen Sinnesgebieten zusammen, in den letzteren ebenfalls, wie die Schematn Fig. 4 und 5 zeigen. Bei den niederen Insekten ist der Centralkörper gross, und erscheinen die Pilze noch unvollkommen

oder klein. Bei den höheren Insekten (insbesondere bei den sozialen Hymenopteren) haben die Pilze die höchste Ausbildung erreicht, aber der Centralkörper ist relativ klein (1).

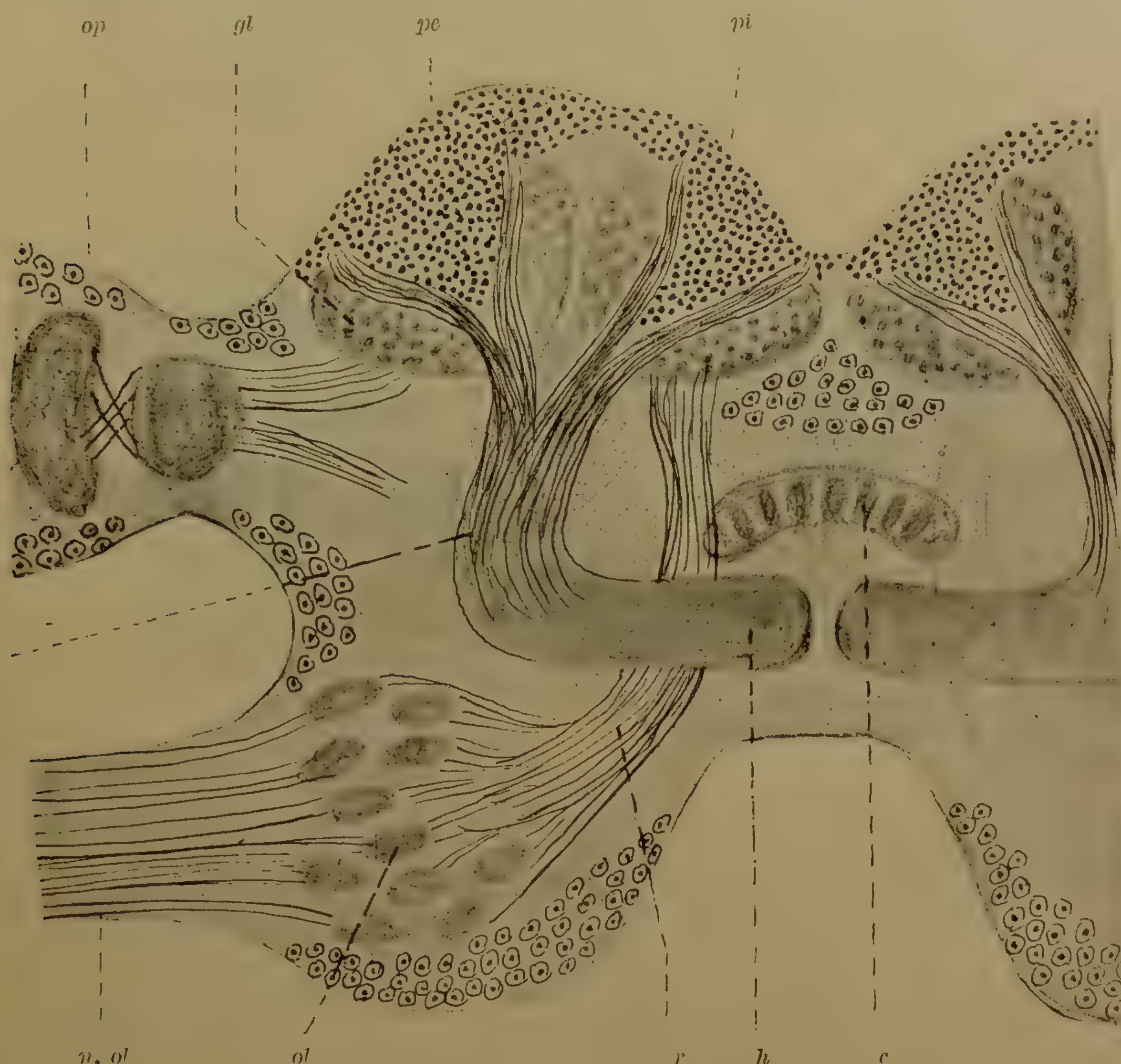


Fig. 4. Schema der Teile des Gehirns von *Periplaneta orientalis* nach Bretschneider.

Die kleinen Zellen der Becher der pilzförmigen Körper sind nur durch Punkte dargestellt. Die feinfaserige Glomerulensubstanz ist grau gemalt; *pe* und *pi*, die beiden Becher des pilzförmigen Körpers; *c*, Centralkörper; *op*, Sehlappen (*Lobus opticus*); *ol*, Glomerulen des Riechlappens (*Lobus olfactorius*; *n, ol*, Riechnerv; *h*, horizontales Ende des Stiels; *r*, Riechbahn (vom Riechlappen zu der Glomerulensubstanz der pilzförmigen Körper); *gl*, Glomerulensubstanz an den pilzförmigen Körpern.

Man sieht an Fig. 5, dass die Verbindungen der Neurone jeweils in den feinfaserigen Massen, in der sogenannte Glomerulensubstanz liegen. Durch diese Verbindungen, die sehr mannigfaltig sein

---

(1) Ich verweise auf die diesbezügliche Publication meines Schülers Bretschneider in Zoolog. Anzeiger, 1913, S. 560-569.

können, entstehen komplizierte Bahnen. Auf solchen Bahnen beruhen die Reflexe und die Instinkte. Wir können nun die vorhin erwähnte Tatsache verstehen, dass diejenigen Insekten, welche hohe Kunsttriebe haben, auch grosse Pilze besitzen. Auf ähnlichen Bahnen kann aber auch das Gedächtnis beruhen, insofern die Verknüpfungen noch während des Lebens sich bilden.

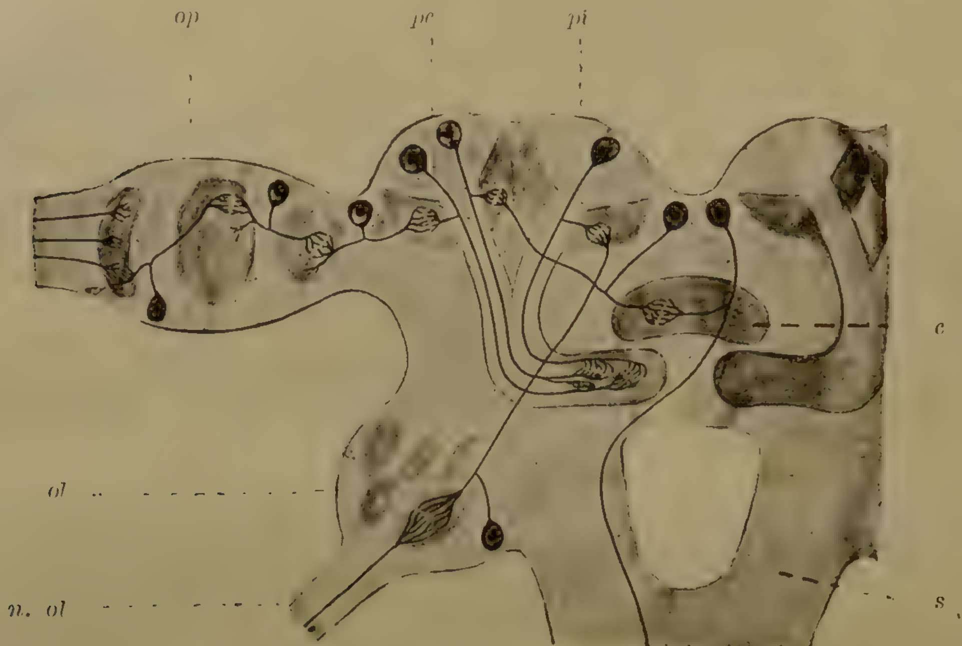


FIG. 5. Schema der Neurone im Gehirn von *Periplaneta orientalis*. *op*, Sehlappen (*Lobus opticus*) mit den 3 Fasermassen; *ol*, Riechlappen (*Lobus olfactorius*) mit den Glomerulen; *n. ol*, Riechnerv (Antennennerv); *c*, Zentralkörper; *s*, Schlundkommissur; *pe* und *pi* äusserer und innerer Becher der pilzförmigen Körper (*Corpora pedunculata*). Die Dendriten der Becherzellen stehen in der Glomerulensubstanz der Becher mit den Bahnen des Sehganglions und des Riechganglions in Verbindung, wie die Figur zeigt.

In der Tat sind die pilzförmigen Körper nicht allein der Sitz komplizierter Instinkte, sondern auch das hauptsächlichste Organ des Gedächtnisses. Es ist ja bekannt, dass bei Insekten ein gewisser Grad von Gedächtnis vorkommt, vor allem ein Ortsgedächtnis (1). Das höchste Gedächtnis scheint den sozialen Hymenopteren zuzukommen (2), welche auch die pilzförmigen Körper in höchster Entwicklung besitzen. Insofern hat die alte Ansicht von

---

(1) Einer meiner Schüler, F. BRETSCHNEIDER, hat das Gedächtnis bei *Periplaneta orientalis* in folgender Weise nachgewiesen (Naturwiss. Wochenschrift, 1913, S. 156). An dem Wohnraum der Tiere war ein Versuchskasten angefügt, dessen Boden mit berussten Glasplatten belegt wurde. Der Versuchskasten war durch eine Scheidewand in zwei Teile geteilt und der äussere Teil diente als Fütterungsraum, ein kleines Loch in der Scheidewand als Durchgang. Als man dieses Loch an eine andere Stelle brachte, suchten die Tiere den Durchgang doch an der früheren Stelle, wie dies aus den Fussspuren auf der berussten Platte zu erkennen war.

(2) H. v. BUTTEL-REEPEN. " Sind die Bienen Reflexmaschinen ". Leipzig, 1900. E. WASMANN. Die psychischen Fähigkeiten der Ameisen. Stuttgart, 1909.

DUJARDIN (1850) noch einige Berechtigung, welcher die pilzförmigen Körper als Organe des Verstandes ansah und sie mit dem Grosshirn der Wirbeltiere verglich.

Wir berühren hier die Grundfrage der Tierpsychologie, was unter Instinkt und was unter Verstand zu verstehen ist.

In meinen früheren tierpsychologischen Schriften habe ich diese Frage im Anschluss an DARWIN, WEISMANN und Lloyd MORGAN dahin beantwortet, dass die Instinkte auf ererbten Bahnen des Nervensystems beruhen, das Gedächtnis und der Verstand auf individuell erworbenen Bahnen (1). Das Wesen des Verstandes liegt in der Fähigkeit neue Verknüpfungen zu bilden, also in der Lernfähigkeit. Man erinnere sich der aus der Vererbungslehre bekannten Begriffe der blastogenen und der somatogenen Eigenschaften. Die Reflexe und die Instinkte sind blastogene Eigenschaften, die inviduellen Erfahrungen sind somatogen (2).

Daraus ergibt sich folgendes Unterscheidungsmerkmal zwischen den instinktiven und den auf Verstand beruhenden Handlungen : Die Instinkte sind bei allen normalen Exemplaren der Species stets dieselben, aber der Inhalt des Gedächtnisses ist verschieden je nach den bisherigen Erfahrungen des Individuums. Der Verstand zeigt sich in der Verwertung der Gedächtniseindrücke.

Sehr wichtig ist diese Unterscheidung zwischen Instinkt und Verstand bei den Säugetieren und auch beim Menschen. Es hat sich neuerdings gezeigt, dass manchen Säugetieren ein so hoher Grad des Verstandes zukommt, wie man es bisher nicht für möglich gehalten hat. Der Verstand hat sich phyletisch bei den Säugetieren in dem Maasse entwickelt, als die Grosshirnrinde sich vergrösserte. Das ursprüngliche Säugetiergehirn hatte kleine und glatte Hemisphären (wie bei Didelphys oder Erinaceus). In den einzelnen Ordnungen der Säugetiere hat in parallelen Linien eine Höherentwicklung stattgefunden, wobei aus dem glatten Gehirn ein gefurchtes Gehirn geworden ist. Unter den Huftieren haben einerseits die Elefanten, andererseits die Pferde die höchste Stufe erreicht unter den Primaten der Mensch (3).

Wir wollen nun zum Schluss noch die hohen Leistungen des Pferdegehirns (Fig. 6) ins Auge fassen. Man erinnert sich vielleicht an den " Klugen Hans ", das Pferd des Herrn von OSTEN, welches vor einigen Jahren durch seine Leistungen im Rechnen und

---

(1) H. E. ZIEGLER. Über den Begriff des Instinkts. Verhandlungen der Deutschen Zoolog. Gesellschaft, 1892. — Theoretisches zur Tierpsychologie und vergleichenden Neurophysiologie. Biolog. Centralblatt, Bd. 20. — La base cytologique de l'instinct et de la mémoire. Travaux de laboratoire de l'Institut Solvay, t. III, Bruxelles, 1900. — Was ist Instinkt? Zoolog. Anzeiger, Bd. 23, 1907. — Der Begriff des Instinktes einst und jetzt, 110 S. Jena, 1910.

(2) Im Jahre 1900 bezeichnete ich die ererbten Bahnen, auf welchen die Reflexe und die Instinkte beruhen, als *kleronome Bahnen*, die im individuellen Leben gebildeten Bahnen als *embiontische Bahnen*.

(3) H. E. ZIEGLER. Die Gehirne der Säugetiere, Naturwiss. Wochenschrift, 1913.

im Buchstabieren rasch berühmt wurde; aber sein Ruhm verblasste, als in einem wissenschaftlichen Gutachten behauptet worden war, dass das Pferd nur auf unsichtbare Zeichen der vorführenden Person achte und gar keine Denkfähigkeit besitze.

Aber Herr KRALL in Elberfeld führte die Versuche mit diesem Pferd weiter, und unterrichtete noch mehrere neue Pferde, wobei er die Methode des Unterrichts wesentlich verbesserte (1). Was diese Pferde im Rechnen leisten ist erstaunlich, ebenso merkwürdig ist

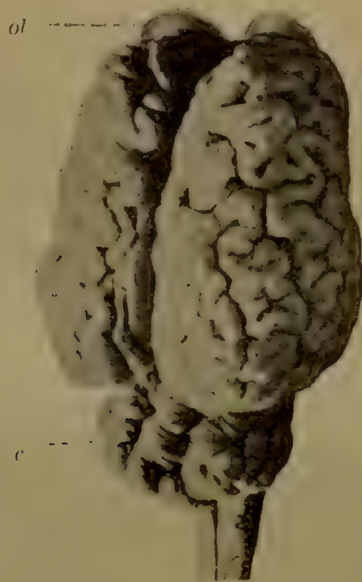


FIG. 6. Gehirn des Pferdes.
ol, Riechkolben (*Bulbus olfactorius*); *c*, Kleinhirn (*Cerebellum*).

ihre Fähigkeit geschriebene Worte zu verstehen, ja sogar selbst Worte in Buchstaben auszudrücken. Sie machen alle ihre Aeusserungen nur mit Hufschlägen; bei den Zahlen schlagen sie die Einer mit dem rechten Fuss, die Zehner mit dem linken, die Hunderter mit dem rechten. Die Buchstaben werden nach einer Tabelle durch zweistellige Zahlen bezeichnet.

Bei einer mehrtägigen Prüfung der Elberfelder Pferde habe ich die Ueberzeugung gewonnen, dass die Leistungen dieser Tiere auf ihrem eigenen Denken beruhen und nicht durch absichtliche oder unabsichtliche Zeichen bedingt sind. Eines der Pferde, das Pony " Haenschen " hat einige Rechenaufgaben nacheinander richtig gelöst, die ich ihm an die Tafel schrieb, wobei Krall überhaupt nicht anwesend und der Pferdepfleger anderweitig beschäftigt war. Absichtliche Zeichen können in solchem Fall nicht im Spiele sein.

Sollte nun aber Jemand glauben, dass unabsichtliche oder unwillkürliche Zeichen gegeben würden, so kann ich diese Auffassung dadurch widerlegen, dass die Pferde sehr oft eine ganz

(1) KARL KRALL. Denkende Tiere. Beiträge zur Tierseelenkunde auf Grund eigener Versuche. Leipzig, 1912.

unerwartete Antwort geben, die nicht aus dem Geist des Herrn KRALL oder eines Zuschauers abgelesen sein kann. Ich will dabei nur solche Fälle erwähnen die ich selbst gesehen habe. Schon die Schreibweise der Wörter ist oft eine so eigentümliche, wie sie kein schreibkundiger Mensch sich denkt.

Das Pferd Muhamed soll den Namen eines zufällig auf den Hof kommenden Herrn MÄLER buchstabieren; es gibt an: "Mhlr", eine unerwartete Schreibweise, welche aber keineswegs unsinnig ist, der die Pferde meistens mit den Konsonanten auch die im Namen des Buchstabens liegenden Vokale ausdrücken, also z. B. gbn statt geben. Als dasselbe Pferd gefragt wird, wieviel Füsse hat der Hund? antwortet es: "fiihr", eine Schreibweise, die es gewiss nicht aus der Seele der Zuschauer herausgelesen hat.

Meinen Namen buchstabierte das eine Pferd zuerst Zigä, dann Ziglr, das andere Pferd Cigglr. Auch diese Schreibweisen sind offenbar von den Tieren nach dem Klang des Wortes gebildet.

Oft werden beim Buchstabieren falsche oder überzählige Buchstaben eingefügt. Als auf meine Veranlassung ein Bild eines Fasans aufgehangen wurde, und das Pferd den ihm genannten Namen des Tieres buchstabieren sollte, gab es an: Fasaln. KRALL ruft: "Welcher Buchstabe ist falsch?" Das Pferd gibt 5 an. KRALL ruft "falsch", weil er dachte das Pferd solle die Zahl 23 angeben, welche den Buchstaben *l* bedeutet. Die Zuschauer machen aber darauf aufmerksam, dass die Zahl 5 richtig war, insofern der 5. Buchstabe zu streichen ist. Es ist in diesem Fall ganz klar, dass die Antwort des Pferdes richtig war, aber nicht der Erwartung Kralls entsprach, also nicht durch unbewusste Zeichen beeinflusst sein konnte.

Auch beim Rechnen kamen oft Fälle vor, in welchen die Pferde etwas Unerwartetes antworteten. Es wird Muhamed die Aufgabe gestellt $(\sqrt{169}+\sqrt{529})\times(\sqrt{81}-\sqrt{25})=$? Das Pferd antwortet 12, d. h. "nein" und schnaubt gegen die Ecke des Stalles, in welcher das obenerwähnte Fasanenbild aufgerollt stand; das störende Bild wird weggenommen, und nun gibt das Pferd die richtige Antwort: 144. Dem Pferde Zarif wird die relativ leichte Aufgabe angeschrieben: $\sqrt{49}\times\sqrt{36}$; es antwortet 13 (das ist die Addition. KRALL ruft "Falsch", das Pferd wiederholt 13. KRALL sagt "Aha, du bist eigensinnig" und schreibt an $\sqrt{49}+\sqrt{36}$, verlangt also die Addition; das Pferd gibt nun die Zahl 42 an (das ist die oben gewünschte Multiplikation). Derartige Fälle lassen sich mittels der Hypothese der unabsichtlichen Zeichen nicht erklären.

Nach solchen Erlebnissen, über welche ich noch lange berichten könnte, wird meine Behauptung gerechtfertigt erscheinen, dass die Leistungen der Pferde auf ihrem eigenen Denken, nicht auf einer Zeichengebung beruhen. Man darf das ganze Problem nicht nach

einer a priori gefassten Meinung beurteilen, sondern man muss die Beobachtungen der wissenschaftlichen Forscher anerkennen, welche die Pferde gesehen und geprüft haben (1). Ich verweise also auf die Gutachten von Prof. Dr. BESREDKA (Paris), Prof. Dr. CLAPARÈDE (Genf), Dr. ASSAGIOLI (Florenz), Dr. MACKENZIE (Genua), Dr. Paul SARASIN (Basel), Prof. Dr. KRAEMER (Hohenheim), Prof. Dr. v. BUTTEL-REEPEN (Oldenburg) und Prof. Dr. PLATE (Iena) (2).

Neuerdings hat Herr KRALL auch ein blindes Pferd im Rechnen unterrichtet. Da dieses Tier keine Zeichen zu sehen vermag, können seine Antworten nur aus seinem eigenen Denken erklärt werden (3).

Besonders bemerkenswert ist schliesslich die Tatsache, dass die Pferde auch eigene Gedanken von sich aus äussern. Es ist dies für unsere Kenntniss der Tierseele überaus wichtig, denn die Tierpsychologie hat es stets als den grössten Mangel empfunden dass man die Gedanken der Tiere nicht erfahren konnte. Es macht einen überraschenden Eindruck, wenn das Pferd, statt die Lösung einer Aufgabe zu geben, plötzlich Worte buchstabiert wie " müd sein ", oder " gen " (gehen), " Stal " (Stall), " sn " (essen).

Dies sind allerdings naheliegende Gedanken, aber in einzelnen Fällen sind auch Aeusserungen beobachtet worden, welche uns einen tieferen Blick in die Tierseele tun lassen.

Nach Allem, was ich bei den Elberfelder Pferden gesehen habe, muss ich mich in dem Sinne aussprechen, dass die von den Herren v. OSTEN und KRALL ausgebildete Buchstabier- und Rechenmethode einen grossen Fortschritt der tierpsychologischen Forschung bedeutet. Im Gegensatz zu der alten Ueberlieferung, dass die Tiere überhaupt keinen Verstand hätten, ergeben sich nun unbestreitbare Beweise für ein relativ hohes Denkvermögen. Für die Tierpsychologie ist eine neue Zeit gekommen.

*
* *

DISCUSSION

Prof. G. KOJEWNIKOV (*Moscou*) hat bemerkt das es ihm sehr unwahrscheinlich scheint, dass die Pferde Quadratwurzel aus-

(1) Alle Meinungsäusserungen solcher Personen, welche die Pferde nicht gesehen haben, erscheinen mir wertlos. Ich bemerke insbesondere dass Herr Prof. Dr. DEXLER, welcher bei dem Congress in Monaco für einen Protest gegen die bisherigen Gutachten Unterschriften sammelte, niemals die Pferde gesehen hat. Ich kann dem Protest keine Bedeutung beilegen, da er nicht auf besserer Kenntnis beruht.

(2) E. CLAPARÈDE. Les chevaux savants d'Elberfed. Genève, librairie Kundig, 1912. — R. ASSAGIOLI. I Cavalli pensanti di Elberfeld. Psiche, Firenze, 1912. — Dr. MACKENZIE. Cavalli pensanti di Elberfeld. Genova, 1912, Rivista di Psichologia. — H. v. BUTTEL-REEPEN. Meine Erfahrungen mit den denkenden Pferden. Jena, 1913. — L. PLATE. Beobachtungen an den denkenden Pferden des Herrn K. KRALL, Naturwiss. Wochenschrift, 1913, n° 17.

(3) Vor Kurzen hat Dr. Paul SARASIN in Abwesenheit Kralls mit diesen blinden Pferde Versuche gemacht und " eine geradezu glänzende Reihe von Lösungen einfacher Rechenaufgaben " beobachet.

rechnen, was selbst für einige Schüler schwierig ist. Wie werden die Pferde gelernt solche Rechnungen machen? kann man nicht an eine feine Dressur zu denken?

*
* *

Prof. ZIMMER (*München*) ist der Ansicht dass Versuche nur dann eine (unwillkürliche oder willkührliche) Zeichengebung ausschliessen, wenn die Lösung der Aufgabe *keinem* der Anwesenden bekannt war, da die Zeichen von beliebigen der Anwesenden gegeben sein können.

*
* *

Prof. H. E. ZIEGLER : Auf die Anfrage, wie es sich mit dem Ausziehen von Wurzeln verhalte, ist Folgendes zu antworten. Nicht alle von Herrn KRALL unterrichteten Pferde besitzen diese Fähigkeit. Die schwierigeren Aufgaben werden nur von dem Hengst Muhamed gelöst. Auch handelt es sich nicht um das Ausziehen von Wurzeln aus beliebigen Zahlen, sondern um das Angeben der Grundzahlen zu 2., 3. oder 4. Potenzen. Aber es ist doch nicht zu bestreiten, dass darin eine eigene Denkfähigkeit der Tiere sich zeigt.

Wir haben mehrere Versuche gemacht, bei welchen Herr KRALL das Resultat gar nicht kannte. Z. B. schrieb ich die Aufgabe an $\sqrt{119{,}025}$; Muhamed antwortete zuerst 335, dann richtig 345. Wie es dem Pferde möglich ist, so rasch die Wurzel aus einer so grossen Zahl zu erkennen, das habe ich an anderer Stelle erklärt (Mitteilungen der Gesellschaft für Tierpsychologie, 1913, N° 2 u. 3). Es ist relativ leicht, die erste und eventuell auch die letzte Zahl zu bestimmen, aber das Pferd gibt auch die mittlere Zahl an, oft sofort richtig, zuweilen allerdings nicht ganz richtig; z. B. wurde bei der Wurzel $\sqrt{55{,}225}$ zuerst angegeben 245, dann 225, dann erst richtig 235.

Es wurden auch mehrere Versuche in der Art angestellt, dass alle Zuschauer und Herr KRALL den Stall verliessen und nur durch kleine Gucklöcher der Stalltür das Tier beobachteten, wobei ausserdem der Kopf des Tieres durch ein zwischenstehendes Brett verdeckt war. Auch unter diesen Umständen wurden die Aufgaben gelöst, z. B. $\sqrt{15{,}376}$, erst 146, dann 144, dann richtig 124.

Die Vermuthung, dass den Tieren absichtlich oder unabsichtlich Zeichen gegeben würden, ist durch folgende Tatsachen zu widerlegen : erstens dadurch, dass das Resultat bei den Wurzelrechnungen oft allen Anwesenden unbekannt war oder dass alle Anwesenden in der eben besprochenen Weise den Stall verlassen hatten, zweitens dadurch dass die Antwort oft allen Anwesenden unerwartet ausfiel, drittens durch die Leistungen des blinden Pferdes.

La Station de Zoologie lacustre de l'Université de Genève et les Variations quantitatives du Plankton dans le Léman.

Par M. Emile YUNG,
Professeur à l'Université de *Genève*.

Le projet de fonder à Genève une « Station de Zoologie lacustre » remonte à l'année 1898, époque à laquelle je commençai des études systématiques sur les *Variations quantitatives du Plankton dans le lac Léman*, études dont les résultats ont été publiés dans les *Archives des Sciences physiques et naturelles*, 4e période, t. VIII, octobre 1899, et XIV, août 1902.

Le Léman étant, après le lac Balaton, le plus grand bassin d'eau douce de l'Europe centrale (Superficie : 582.36 km². Volume : 88.920 millions de mètres cubes. Profondeur moyenne : 152.7 m. Profondeur maximum : 309.7 m), une étude détaillée de sa biologie présente un intérêt majeur.

Chacun sait que cette étude a été entreprise surtout par François FOREL, l'un des fondateurs de la Limnologie moderne, qui lui a consacré de nombreux mémoires et un ouvrage capital : *Le Léman, Monographie limnologique*, qui a paru en trois volumes, de 1892 à 1904, dans lequel se trouvent résumés les travaux du maître et de ses divers collaborateurs, naturalistes suisses pour la plupart.

Les conclusions de ces travaux revêtent presque toutes un caractère provisoire par la raison qu'elles reposent sur des recherches fragmentaires faites, ici et là, dans le temps, et dans l'espace du vaste bassin lacustre. Les savants qui s'y sont adonnés ont exploré les eaux du Léman dans les régions dont ils étaient le plus proches et aux époques de l'année où ils jouissaient de plus de loisirs, le plus souvent durant les mois des vacances académiques. D'autre part, chacun d'eux procédait à sa manière, pêchant au moyen de filets ou de dragues dont la description n'a qu'exceptionnellement été donnée et dans des conditions ambiantes ordinairement indéterminées, ce qui fait que pour tout ce qui touche aux données quantitatives leurs résultats ne sont pas comparables. Je ne parle ici, bien entendu, que des investigations relatives au Léman, mais les insuffisances auxquelles je viens de faire allusion se retrouvent dans nombre de recherches d'ordre biologique concernant d'autres lacs.

A Genève, le projet d'organiser une Station de Zoologie lacustre se heurta longtemps à des difficulté matérielles. Les eaux sont peu profondes dans les environs immédiats de la ville, il fallait parcourir une distance de plusieurs kilomètres pour rencontrer des fonds de 30 à 60 mètres : nous ne disposions pour cela que de

bateaux à rames qui nous faisaient perdre beaucoup de temps et, malgré l'entrain que nous mettions à pêcher dans ces profondeurs restreintes, au moyen de nos filets d'Apstein petit modèle, il faut bien convenir que la peine imposée pour réaliser notre modeste programme de recherches était disproportionnée à l'importance de leurs résultats.

Aussi fût-ce pour nous une réelle bonne fortune lorsqu'en juin 1909, à l'approche des fêtes du Jubilé de l'Université de Genève, une femme distinguée, M[me] Renée-Hélène CLAPARÈDE, fille du célèbre zoologiste Edouard CLAPARÈDE, animée d'un noble sentiment de piété filiale et comprenant toute la portée scientifique que pourraient avoir des recherches prolongées sur la faune du lac



FIG. 1. — L'*Edouard-Claparède*, bateau de la Station de Zoologie lacustre de l'Université de Genève.

institua un fonds, augmenté, bientôt après, grâce au concours de généreux souscripteurs, pour couvrir les frais de pareilles recherches.

Ainsi naquit le « Fonds Edouard Claparède » géré par la Société académique de Genève et destiné à procurer à l'Institut zoologique de l'Université les moyens matériels pour satisfaire à des travaux de biologie d'eau douce.

Notre premier soin fut naturellement d'acquérir un bateau à marche plus rapide que ceux que la modicité de nos ressources nous avait obligés d'utiliser jusque-là. Un heureux hasard nous fit rencontrer d'occasion une coque excellente de 12 mètres de long sur

2 1/2 mètres de large à laquelle nous adaptâmes un moteur à benzine 4 cylindres, de la force de 12 chevaux. qui nous assurait une marche de 12 à 14 kilomètres à l'heure. De longs mois furent employés à adapter notre petit bateau à son but scientifique. Il fut muni d'un treuil portant un câble d'acier galvanisé de 500 mètres, d'une grue destinée à la manœuvre des dragues, des engins nécessaires aux pêches pélagiques et aux pêches de fond, de filets à fermeture pour l'exploration entre deux eaux, de thermomètres à renversement, de bouteilles destinées aux prises d'eau à profondeur déterminée et des instruments d'optique nécessaires pour l'examen sommaire des récoltes.

Ce n'est point ici, à Monaco, dans l'un des centres de l'Océanographie et auprès de ce Musée où se trouve réunie la plus belle collection d'engins de pêches scientifiques, qu'il est nécessaire d'insister sur l'outillage du modeste bateau de la nouvelle Station de Zoologie lacustre de Genève. Qu'il me suffise de constater que, si modeste soit-il encore, cet outillage suffit actuellement à nos recherches et satisfait à un désir longtemps caressé par les naturalistes de notre pays.

L'*Edouard-Claparède*, ainsi baptisé en souvenir de l'illustre zoologiste genevois, a été inauguré le 11 octobre 1911 en présence des membres de la famille Claparède, du Recteur de l'Université de Genève, du Doyen de la Faculté des Sciences, des Présidents de la Société zoologique suisse, de la Société de Physique et d'Histoire naturelle, de la Société académique de Genève, du professeur F.-A. FOREL qu'une mort prématurée devait nous enlever quelques mois plus tard, et de plusieurs de nos collègues.

Aussitôt après son inauguration, il entra en campagne et je vous demande la permission de vous présenter aujourd'hui le très court résumé des travaux accomplis ou en voie d'exécution, travaux dont des publications plus étendues feront connaître les détails.

Ces travaux ont porté principalement sur la technique et les variations quantitatives du Plankton.

I. — Technique de la capture du Plankton. — Des trois méthodes employées pour récolter le Plankton : la méthode de la bouteille, la méthode de la pompe et la méthode du filet, nous avons renoncé à la première à cause de son incommodité et parce qu'elle ne fournit que de trop petites quantités de Plankton, dans un lac relativement pauvre comme le nôtre, pour que ces quantités soient dosables. Nous avons renoncé à la seconde, malgré sa précision, parce qu'elle est fort coûteuse et s'applique très difficilement aux eaux profondes. Il ne nous restait donc que la méthode du filet; c'est elle que nous avons employée après l'avoir soumise à des expériences critiques destinées à en corriger les défauts les plus évidents et à nous mettre en garde contre les autres.

Le filet Apstein (1) dont nous avons fait jadis usage fut reconnu insuffisant pour prendre assez de Plankton dans des eaux comme celles du Léman dont la teneur en organismes flottants se raréfie rapidement au-dessous de 50 mètres et n'est jamais très considérable dans les couches superficielles. Nous l'avons donc remplacé, à la suite de la constatation du fait qu'un filet à plus grande ouverture prend relativement beaucoup plus de Plankton (2) que le filet Apstein, par un filet à peu près de même modèle que ce dernier, mais mesurant 25 centimètres de diamètre à l'ouverture et un diamètre de 54 centimètres au cercle inférieur, c'est-à-dire dans sa plus grande largeur. Ce filet, construit sur les indications de M. le professeur O. FUHRMANN, de Neuchâtel, a une longueur de 97 centimètres, il se termine par un entonnoir conique en cuivre muni d'un robinet et dont l'embouchure mesure 8 centimètres de diamètre. Le rapport entre la surface de son orifice et sa surface de filtration est de 1 à 19.

L'expérience nous a démontré que la largeur des mailles de la gaze de soie dont on fait usage influe sur la quantité relative de gros et de petit Plankton récolté. Pour la capture du petit Plankton les soies les plus fines sont naturellement les plus avantageuses, mais elles prennent en revanche une moindre quantité de gros Plankton (Copépodes, Cladocères, etc.) que les soies dont les mailles sont plus grosses. Lorsqu'il s'agit de récoltes qualitatives, le mieux est de faire usage de filets à soie très fine pour le microplankton et de soies plus grossières pour le macroplankton. Toutefois, nous avons dû, dans nos recherches quantitatives, nous arrêter à un seul et même tissu de soie et nous avons choisi la gaze dite qualité Prima n° 25, fabriquée à Zurich par la Société suisse de Tissage de soie à bluter. Cette soie comprend 77 fils au centimètre. Sans doute elle laisse passer quantité d'organismes microscopiques importants à connaître au point de vue systématique, mais dont la taille est si minuscule que, malgré leur nombre, ils n'influent que très peu sur le volume du Plankton recueilli.

Malheureusement, les soies très fines du n° 25 et des numéros voisins, demandent des soins particuliers; leur mailles s'obstruent si facilement que si l'on pratique successivement des pêches nombreuses le même jour, la surface de filtration est de plus en plus réduite et le filet ne donne plus que des résultats incertains parce qu'une fraction indéterminable de l'eau qui a pénétré à son intérieur

---

(1) Dr Carl APSTEIN. Das Süsswasser-Plankton. Methode und Resultate der quantitativen Untersuchung. Kiel und Leipzig, 1896.

(2) O. FURHMANN. Propositions techniques pour l'étude du Plankton des lacs suisses faites à la Commission limnologique. Arch. des Sc. phys. et nat., 4e période, t. VIII, 1899.

IDEM. Zur Kritik der Planktontechnik. Biologisches Centralblatt, vol. XIX, 1899.

Dr G. BURCKHARDT. Quantitative Studien über das Zooplankton der Vierwaldstättersees. Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Luzern. 3. Heft. 1000.

Dr Hans BAUMANN. Das Phytoplankton des Süsswassers. Jena, Gustav Fischer, 1911.

ressort par sa bouche sans avoir filtré. On n'obvie à cet inconvénient qu'en lavant souvent le filet à l'eau propre et en le faisant sécher avant de s'en resservir.

Une autre obligation imposée par les soies très serrées est de procéder à plusieurs lavages du filet après chaque pêche. En effet, un si grand nombre d'organismes restent appliqués contre la face interne du filet à sa sortie de l'eau, qu'une seule ouverture du robinet ne rend qu'une portion de la récolte; il s'agit, en replongeant le filet dans l'eau et en l'y agitant à plusieurs reprises, de faire descendre dans le réservoir métallique la plus grande quantité possible du Plankton qu'il contient.

Malgré la perfection du tissage de la soie à bluter de Zurich, l'examen microscopique montre que les mailles de cette gaze sont loin de présenter une grande régularité dans leur forme et leurs dimensions; il n'est pas possible, pour cette raison, de calculer d'une façon tant soit peu précise leur coëfficient de filtration. Tous les chiffres publiés à cet égard sont sujets à caution. A supposer d'ailleurs qu'ils fussent vrais pour la gaze neuve et sèche, ils ne le seraient bientôt plus après la mise en usage du filet. Le tissu de soie se resserre après avoir subi quelques immersions, ses mailles diminuent de surface en sorte qu'un filet usagé n'offre plus du tout la même surface de filtration que lorsqu'il était neuf. Ceci explique pourquoi les vieux filets prennent beaucoup moins de Plankton que les filets neufs.

Nous donnons à l'appui de ce fait le dessin de deux échantillons de gaze n° 25 dont le premier a été pris sur un filet n'ayant pas encore servi et le second à un filet utilisé dans de nombreuses pêches durant plus d'une année (fig. 2 et 3). Il y a là un facteur dont on n'a pas assez tenu compte jusqu'à présent et qui empêche la comparaison quantitative de pêches pratiquées au moyen de filets d'âges différents, si pareils fussent-ils par ailleurs.

Mais d'autres facteurs influent considérablement sur la quantité de Plankton recueillie en un même lieu par les filets de gaze en général, mais très particulièrement par ceux de gaze très fine. Au premier rang prend place la vitesse avec laquelle le filet est remonté. M. FUHRMANN avait trouvé, dans les eaux du lac de Neuchâtel, que la vitesse de 40 à 50 centimètres par seconde fournit de « très bons résultats ». Sur notre lac, on bénéficie d'une vitesse plus grande et nous nous efforçons de nous maintenir aussi près que possible de la vitesse de 1 mètre à la seconde. Nous avons consacré à cette étude de l'influence de la vitesse de marche du filet sur la quantité de sa récolte un très grand nombre d'essais. Ces derniers démontrent de la façon la plus positive que pour que des résultats soient comparables, il faut qu'ils aient été obtenus avec la même vitesse. Il nous est arrivé de pêcher avec le même filet descendu à égale profondeur sur le même endroit et le même jour à des inter-

vales d'un quart d'heure, des quantités de Plankton variant de 1 à 5, selon que nous remontions le filet plus ou moins rapidement. Théoriquement, il semble qu'une marche lente et régulière doive assurer l'entière filtration du liquide parcouru par le filet, la capture de tous les organismes y contenus à la seule exception de ceux

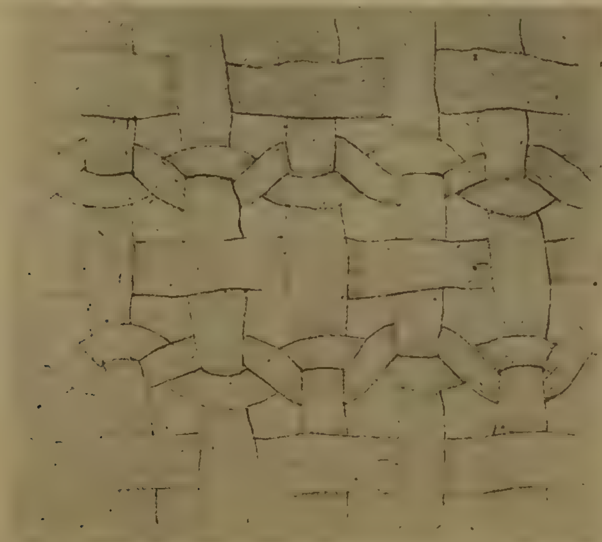


FIG. 2. — Soie d'un filet neuf
dessinée à l'oculaire à dessiner de Leitz et l'objectif AA de Zeiss.

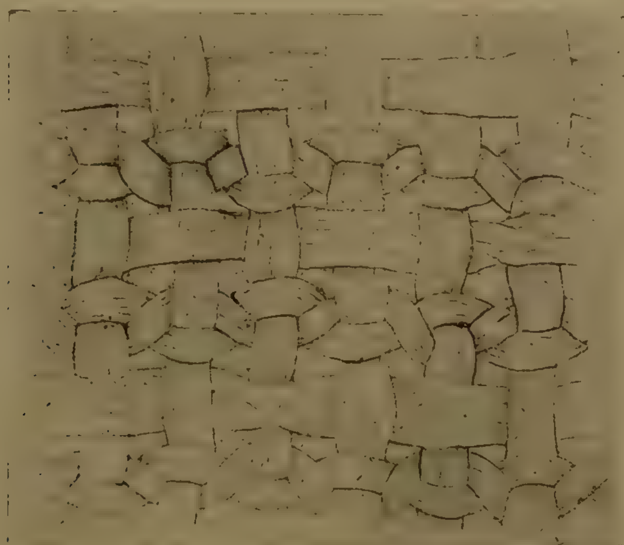


FIG. 3. — La même soie que dans la fig. 2, après une année d'usage.
Echantillon pris sur un vieux filet. Même grossissement.

dont les dimensions sont inférieures à celles des mailles et, par conséquent, le maximum de la récolte. Pratiquement, il n'en est point ainsi. La raison consiste en ce que les meilleurs nageurs, parmi ces organismes, lesquels comptent généralement parmi les plus volumineux, sont prévenus de l'arrivée du filet par les mouvements de la corde qui le précède. Celle-ci fouette l'eau, effraie les êtres qui

s'y ébattent et les fait fuire en nombre d'autant plus grand que l'opération dure plus de temps. Je me réserve de publier ultérieurement des chiffres comparatifs qui ne laissent aucun doute sur ce point. D'autre part, une marche trop rapide du filet y faisant pénétrer plus d'eau qu'il n'en peut filtrer, une partie de celle-ci reflue par l'embouchure entraînant son contenu vivant.

Il y a donc, pour chaque engin employé, une vitesse moyenne plus profitable que toute autre et qui, une fois déterminée par des essais préalables, doit être maintenue autant que possible. Le meilleur moyen d'y parvenir est de faire usage d'un treuil actionné par une main expérimentée et toujours la même, puis de remplacer la corde par un câble d'acier dont le diamètre soit aussi faible que le permet le poids du filet.

Un procédé plus sûr, consiste à supprimer l'influence encore notable du câble en employant deux filets de même calibre fixés aux deux extrémités d'une tige métallique horizontale au milieu de laquelle est attaché le câble. Ainsi, les embouchures des deux filets traversent des couches d'eau dont la population n'a pu être touchée par le câble.

Inutile d'insister sur la nécessité de n'opérer jamais que par un temps absolument calme, condition qui n'est que bien exceptionnellement offerte dans notre pays. Ceci explique le nombre relativement petit de nos pêches. Notre programme comprenait des pêches périodiques de 15 en 15 jours sur un même lieu. Au jour voulu, le vent nous empêcha trop souvent de descendre notre filet. A cet égard, nous estimons qu'il faut se montrer très sévère et renoncer à une pêche plutôt que de la faire dans des conditions qui ne sont pas parfaitement favorables. Le plus léger vent provoque une dérive qui, si faible soit-elle, fausse le résultat de la pêche, la quantité d'eau filtrée ne pouvant plus être exactement déterminée. Il en est de même, lorsque l'air étant immobile, le lac est agité par des vagues, circonstance qui se présente même par les plus beaux temps au moment du passage des nombreux bateaux à vapeur qui sillonnent nos eaux. Dans ce cas, il vaut mieux interrompre la pêche commencée dans l'eau calme, car le mouvement des vagues a pour conséquence de vider le filet à chaque chute du bateau d'une partie de sa charge. Les résultats contradictoires que nous avons parfois enregistrés au cours d'une même série de pêches ne comportaient pas d'autre raison que celle-là. Il va de soi que l'on éprouve quelque peine à interrompre une série de pêches commencées dans les meilleures conditions, sous le prétexte que l'air, immobile jusque-là, commence à souffler ou que le bateau balance. Je le répète, néanmoins, toute pêche quantitative qui n'a pas été accomplie dans des conditions de parfaites verticalité et régularité de marche du filet à son retour, doit impitoyablement être rejetée.

Après avoir ainsi reconnu les multiples causes d'erreur contre

lesquelles il faut se prémunir dans l'emploi de la méthode au filet et qui résident dans le fait que le filet, si bien construit soit-il, ne prend jamais tous les organismes en suspension dans l'eau ; qu'il est nécessaire de déterminer, pour chaque engin, la vitesse dont il doit marcher pour prendre le maximum de Plankton ; que le lavage du filet à son retour doit être pratiqué avec des soins minutieux ; que le fil d'attache du filet et les cordons qui surmontent son embouchure provoquent dans une mesure qu'il est impossible d'évaluer avec précision la fuite des éléments les plus agiles du Plankton ; que l'on doit s'imposer l'obligation de ne pêcher que lorsque l'eau et l'air sont à la fois immobiles et enfin qu'à cause des modifications physiques qu'éprouve la gaze de soie fréquemment mouillée et qui modifient sa puissance de filtration, le même filet ne peut donner longtemps des résultats comparables, la question se pose de savoir si l'on ne s'expose pas, en persistant dans la méthode du filet, à ne faire qu'un travail de singe ?

Mon opinion sur ce point est, à l'heure qu'il est, parfaitement arrêtée. Si nous prétendions à des résultats ayant une valeur absolue, si nous prétendions, par exemple, à connaître et à déterminer le nombre exact de toutes les créatures contenues dans un même volume d'eau puisé en diverses régions du lac, nous n'aurions aucune chance d'atteindre un tel but par la méthode du filet. Mais nous ne prétendons point atteindre ce but. Nous nous résignons par avance à n'obtenir que des résultats relatifs et notre seule prétention est que ces résultats soient entre eux comparables sans quoi, bien assurément, notre travail n'aurait aucune signification. Nous voudrions en outre que nos résultats ne soient point simplement comparables entre eux, mais qu'ils le soient encore avec ceux obtenus pour tous les autres opérateurs. Mais nous n'arriverons à réaliser une comparaison valable entre les résultats obtenus par les divers opérateurs qu'à la condition que ceux-ci conviennent d'un unanime accord de procéder tous de la même manière, non pas pour éliminer les causes d'erreur, mais pour en égaliser les conséquences. Sur ce point une entente internationale est extrêmement désirable et nous ne désespérons pas de l'obtenir. Pour le moment, nos efforts ont tendu depuis dix-huit mois à nous créer un mode de faire qui nous assure de pouvoir comparer avec fruit les captures faites à bord de l'*Edouard-Claparède*.

II. — Dosage du Plankton. — Quant au dosage du Plankton recueilli au filet fin et réuni dans un flacon distinct et soigneusement étiqueté pour chaque pêche, je pratique toujours mon ancien procédé qui, tout défectueux soit-il du fait qu'il dose le Plankton *in toto*, sans séparer le gros Plankton du petit, a l'avantage d'être relativement rapide et de nous montrer, en somme, ce que nous désirons savoir : le volume relatif des organismes vivant dans le lac aux différents mois de l'année.



Fig. 4 — Tubes et éprouvettes graduées employés pour le dosage du Plankton.

La pêche est fixée au formol à 2 % puis versée dans de longs tubes de capacité suffisante pour la contenir tout entière (fig. 4). Ces tubes se terminent à leur extrémité inférieure par une éprouvette graduée en fractions de centimètres cubes et fixée au moyen d'un caoutchouc. Les organismes tombent peu à peu dans l'éprouvette; le gros Plankton se dépose le premier, puis le moyen et finalement le plus fin en sorte que, grâce à la différence de coloration de ces divers Planktons, il est généralement facile, par un simple examen du dépôt à la loupe, d'estimer approximativement leur quantité relative. Dans le tassement du Plankton du printemps on reconnaît plus ou moins distinctement trois couches dont la plus profonde, blanche et translucide, contient en majeure partie les Cladocères : *Bythotrephes*, *Leptodora*, *Daphnia* et *Bosmina* et les Copépodes : *Cyclops* et *Diaptomus;* la couche moyenne qui passe insensiblement du vert-jaunâtre au jaune, au gris-jaune et au roux est principalement composée de Rotateurs (*Asplanchna*, *Anourea*, *Notholca*, etc.) entremêlés de nombreux *Ceratium*, *Dinobryon*, *Asterionella*, *Fragillaria*, etc. ; la couche superficielle, beaucoup plus pâle, renferme énormément de *Dynobryon*, d'*Asterionella* et d'autres Diatomées sans plus aucun Crustacé et presque plus de Rotateurs. Les organismes ultra-petits de cette dernière couche ne tombent qu'avec une extrême lenteur aussi lorsqu'ils abondent dans le lac, ainsi que c'est surtout le cas en avril et en mai, est-il bon de laisser le Plankton reposer pendant quatre ou cinq jours, avant d'enregistrer son volume. Dans tous les cas la durée de vingt-quatre heures observée par plusieurs auteurs est insuffisante pour assurer le tassement. Nous avons adopté trois jours comme minimum et nous avons augmenté cette durée lorsque l'examen du liquide du gros tube nous y montrait encore beaucoup de micro-organismes.

III. — Recensement des diverses espèces pélagiques. — La méthode employée ici est celle de HENSEN. Notre dévoué collaborateur M. le Dr GANDOLFI-HORNYOLD y a soumis toutes nos pêches de la façon suivante. La pêche totale est diluée dans 20 $^{cm^3}$ d'eau additionnée d'un peu de glycérine. De ce mélange on prend 1 $^{cm^3}$ avec la seringue de Hensen et on le répartit sur une plaque de verre quadrillée. Nous avons fait faire ces plaques chez Boreux, à Bâle. La partie quadrillée représente un rectangle de 6 centimètres sur 3 centimètres, divisé en 800 carrés dont 40 dans le sens horizontal et 20 dans le sens vertical. Comme il serait très long de compter les plus petits organismes sur la totalité de la plaque, M. GANDOLFI s'est borné à les compter sur dix lignes horizontales, c'est-à-dire sur les trois lignes supérieures du rectangle (soit 12 carrés) sur quatre lignes de sa partie moyenne (soit 16 carrés) et sur ses trois lignes inférieures (soit en tout sur 400 carrés) c'est-à-dire la moitié de la superficie du rectangle.

Pour les *Cyclops* et les *Diaptomus*, M. GANDOLFI s'est astreint

à compter tous ceux contenus dans le centimètre cube et pour les Cladocères, plus rares, il a compté la totalité de la pêche.

Les espèces recensées jusqu'ici sont : *Ceratium hirundinella, Uroglena volvox, Asplanchna priodonta, Triarthra longiseta, Polyartha platyptera, Anourea cochlearis, Notholca longispina.* Puis les *Nauplius.* Enfin, *Cyclops strennus, Diaptomus gracilis, Daphnia hyalina, Bosmina longispina, Sida limnetica, Bythotrephes longimanus* et *Leptodora hyalina.*

IV. — **Pêches en étage.** — Pour pouvoir étudier la distribution verticale du Plankton nous avons sérié nos pêches de la façon suivante :

1. Pêche de 5 à 0 mètres.
2. Pêche de 10 à 0 —
3. Pêche de 20 à 0 —
4. Pêche de 30 à 0 —
5. Pêche de 40 à 0 —
6. Pêche de 50 à 0 —
7. Pêche de 100 à 0 —

Nous avons toujours commencé nos séries par les eaux superficielles. Le Plankton allant, en certaines saisons du moins, diminuant avec la profondeur, nous nous sommes arrêtés aux chiffres ci-dessus, allant de 10 en 10 mètres jusqu'à 50 mètres, et sautant de 50 à 100 mètres. Au-dessous de 100 mètres, nous avons fait usage de filets à fermeture automatique et descendu ceux-ci par étages de 50 en 50 mètres jusqu'à la profondeur maximum de 300 mètres.

Le filet système Hensen-Apstein muni d'un couvercle métallique que l'on peut déclancher au moyen d'un messager et qui le ferme hermétiquement, tel que le construit Zwickert, à Kiel, nous a servi pour les pêches quantitatives. Toutefois, le Plankton étant rare au-dessous de 100 mètres, l'ouverture du filet est trop étroite pour que celui-ci rapporte, même sur une épaisseur d'eau de 50 mètres, une quantité dosable de Plankton. Nous projetons de faire construire un filet du même modèle à plus grande embouchure.

Quant aux pêches qualitatives, nous avons employé deux filets système Nansen, gaze n° 12, dont l'un porte une ouverture de 30 centimètres et l'autre une ouverture de 50 centimètres de diamètre.

V. — **Résultats généraux relatifs à la distribution du Plankton et ses variations quantitatives.** — Estimant que des recherches poursuivies durant une année ou deux ne peuvent nous renseigner qu'imparfaitement sur le régime planktonique d'un lac de l'étendue du Léman, nous nous garderons de publier dès à présent des conclusions détaillées que nos pêches ultérieures pourraient modifier. Néanmoins, il est un certain nombre de points qu'il nous paraît permis de signaler à titre d'indication, nous réservant d'y revenir

plus tard avec tous les détails désirables. Nous les énumérerons ici brièvement.

a) Le Plankton du Léman est inégalement réparti dans le sens horizontal. Cela résulte autant de l'examen qualitatif que du dosage du Plankton puisé en divers points du lac le même jour et à peu près à la même heure. Les différences quantitatives constatées d'un point à l'autre dans une même épaisseur d'eau peuvent équivaloir à celles observées sur le même point d'un mois au mois suivant. Il en résulte la nécessité de ne comparer entre elles que les pêches faites sur un même lieu.

De plus, de notables différences se manifestant suivant le moment de la journée et selon que, par exemple, on pêche au milieu de la journée ou le matin et le soir, ne sont réellement comparables que les pêches pratiquées à la même heure.

Encore est-il qu'en égalisant le lieu, la profondeur et l'heure, on n'arrive pas toujours à des résultats identiques. Nous avons, à plusieurs reprises, récolté sur le même lieu des quantités différentes de Plankton en filtrant l'eau sur une épaisseur de 10 ou de 20 mètres, en espaçant les pêches de 30 minutes. Dans ces cas l'examen microscopique des pêches nous montrait la présence en nombre de grands Crustacés, absents ou rares dans les pêches qui les avaient précédées et auxquels étaient attribuable, sans aucun doute, l'augmentation du volume observée au dosage.

Deux espèces de Cladocères, *Sida limnetica* et *Leptodora hyalina* sont surtout passibles de cette augmentation. La première, qui ne se rencontre à l'ordinaire que dans les profondeurs de 50 à 100 mètres, arrive parfois en grande quantité sans que l'on sache pourquoi, jusqu'au-dessus de 20 mètres où, règle générale, on n'en rencontre pas. Les Cladocères principalement, mais c'est le cas aussi des Copépodes, ont l'aptitude de se grouper en essaims. La variété *abyssorum* de *Cyclops strennus* qui ne se prend d'habitude que dans les grands fonds, ainsi que l'indique son nom, monte exceptionnellement jusque dans les eaux superficielles. Le *Bythotrephes longimanus* dont la dissémination est le plus souvent assez régulière, se réunit à l'occasion en bataillons serrés mesurant quelques mètres de largeur et d'épaisseur sur une longueur dépassant l'hectomètre et engendre de la sorte de véritables « chemins » de *Bythotrephes* qui rappellent les chemins de fourmis.

b) La distribution verticale du Plankton est beaucoup plus variable encore.

Dans les eaux tout à fait superficielles, de 1 mètre à la surface, le Phytoplankton domine en toute saison pendant le jour, mais pour rares qu'ils y soient, les représentants du Zooplankton n'en sont pas complètement absents et, même en plein midi, on récolte bon nombre de Copépodes et de Rotateurs en promenant un filet fin à la surface du lac. Par les temps sombres et pendant la nuit la proportion du Zooplankton augmente notablement dans cette région.

Les pêches verticales de 10 mètres à la surface rapportent de jour comme de nuit constamment *Diaptomus*, *Cyclops* et *Nauplius* ainsi que *Ceratium*. Dans cette couche d'eau où la lumière pénètre abondamment et que l'on considère volontiers comme à peu près dépourvue de Zooplankton, celui-ci se rencontre en permanence mais avec des variations quantitatives dont la lumière est loin d'être le principal facteur. Aux Copépodes se joignent le plus souvent quelques Cladocères dont, en été, *Bythotrephes* et *Leptodora* surtout et en hiver *Bythotrephes* et *Bosmina*.

Dans la zone comprise entre 20 et 10 mètres, puis dans les zones de 10 mètres suivantes, jusqu'à 50 mètres, le Phytoplankton diminue progressivement et le Zooplankton augmente par l'apport surtout des Cladocères.

Les pêches en étage puisent des quantités de Plankton croissant avec la profondeur jusqu'à 100 mètres. Aux environs de 100 mètres et au-dessous de cette profondeur, le Plankton est devenu si rare que les quantités de Plankton recueillies avec le filet Apstein à fermeture automatique, moyen modèle, sont trop faibles entre 100 et 90 mètres ou entre 110 et 100 mètres, pour être dosées dans l'éprouvette graduée.

Si l'on compare la quantité totale de Plankton recueilli dans la couche d'eau de 50 à 0 mètres à celle récoltée dans la zone de 100 à 0 mètres, le rapport entre ces deux quantités oscille *de jour* entre 3 et 6 à 1.

En somme, la grande majorité du Plankton se trouve concentrée dans la zone de 50 à 0 mètres. A partir de 50 mètres, le Plankton est beaucoup plus dilué et à partir de 100 mètres il l'est à tel point que l'on ne peut plus l'évaluer par les méthodes employées avec succès au-dessus de cette profondeur.

Ce n'est pas qu'à aucun moment de l'année les eaux du lac soient absolument désertes dans les grandes profondeurs. Mais entre 150 et 250 mètres, le nombre des organismes rapporté est toujours très minime, particulièrement pendant les mois d'été, de juillet à octobre.

Dans la zone la plus peuplée comprise entre 50 mètres et la surface, nous n'avons pas jusqu'ici réussi à constater de stratification régulière quant à la densité du Plankton considéré dans son ensemble. Tout ce que les chiffres que nous possédons nous permettent de dire, c'est qu'il y a généralement plus de Plankton dans la portion moyenne de cette zone de 40 à 20 mètres, que dans la portion superficielle de 20 à 0 mètres. Il est bien entendu que cette remarque ne s'applique qu'au volume total du Plankton et nullement à la fréquence des diverses espèces qui le constitue. Nous avons noté plus haut que le Phytoplankton est surtout abondant dans la région superficielle du lac, mais il ne compte pas beaucoup au point de vue du volume. L'augmentation de volume du Plankton entre 20 et 40 mètres est due principalement aux Crustacés.

c). Nous donnons à la fig. 5 la photographie des dosages du Plankton pris le même jour et durant les mêmes heures de l'après-midi (de 3 à 5 h.) dans la même épaisseur de 50 mètres d'eau au large de Lutry mais à des distances respectivement de 400, 700, 1.200 et 4.000 mètres du rivage. On y voit que ce jour-là, il y avait près

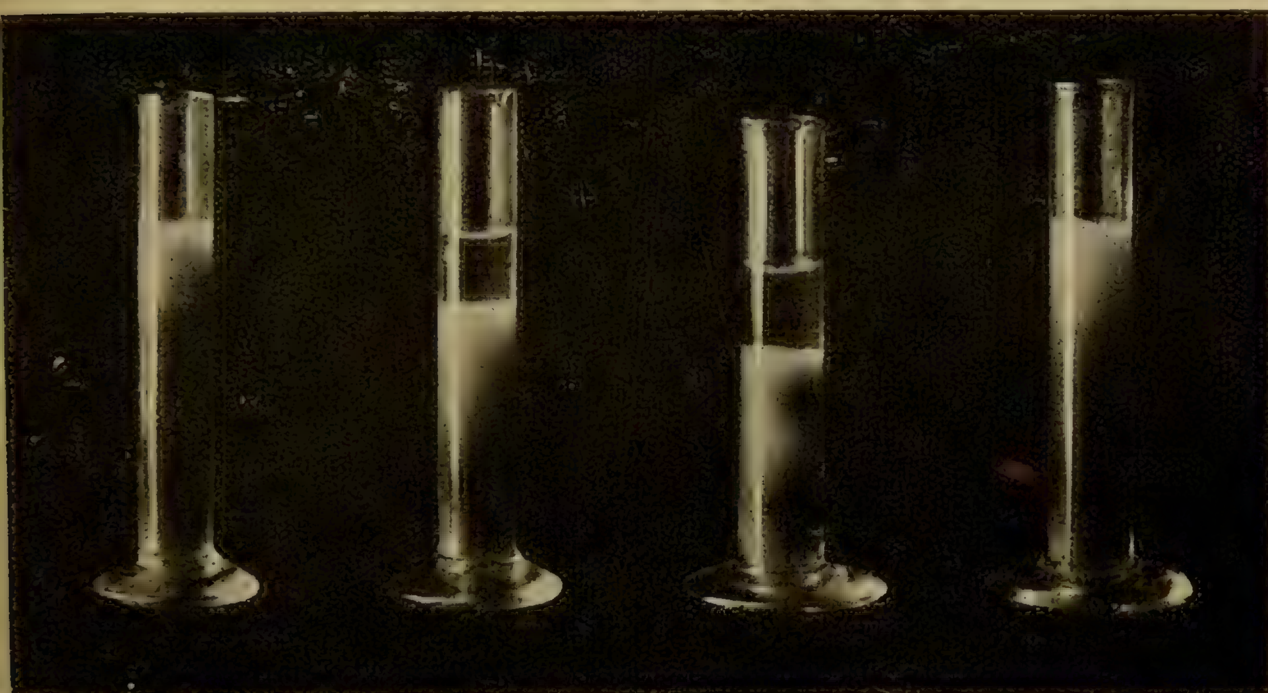


Fig. 5. — Quantités relatives du Plankton récolté entre 50 et 0 mètres, le même jour (6 avril 1912) au large de Lutry, à 400, 700, 1.200 et 4.000 mètres du rivage.

de la côte et en plein lac plus de Plankton que dans les zones intermédiaires. Mais il ne s'agit pas là d'un fait constant.

d). Les variations quantitatives saisonnières paraissent, en revanche, plus régulières. Les courbes que j'avais construites jadis pour exprimer ces variations en me basant sur des séries de pêches mensuelles accomplies en deux stations (en face du Kursaal de Montreux et en face du Musée de l'Ariana, près de Genève) de janvier à décembre 1898, puis plus tard en 1900 et 1901 et dont la fig. 6 représente l'allure générale, se sont vérifiées à peu près exactement l'année dernière, de février 1912 à fin janvier 1913. Dans cette récente série, les pêches eurent lieu toujours au même endroit, sur une ligne allant d'Evian à Lutry et à 4 kilomètres de cette dernière localité.

Le dosage de ces diverses récoltes nous a permis de reconnaître l'existence de deux maxima du Plankton de valeur inégale; le premier et le plus fort se présentant pendant le mois de mai ou de juin, le second pendant le mois de septembre. D'autre part, l'existence de deux minima coïncidant avec l'hiver, de janvier à mars et l'autre avec l'été, en juillet.

Les courbes en question ne concernent que les variations quantitatives de l'ensemble du Plankton dans les couches d'eau comprises entre la surface et 50 mètres de profondeur.

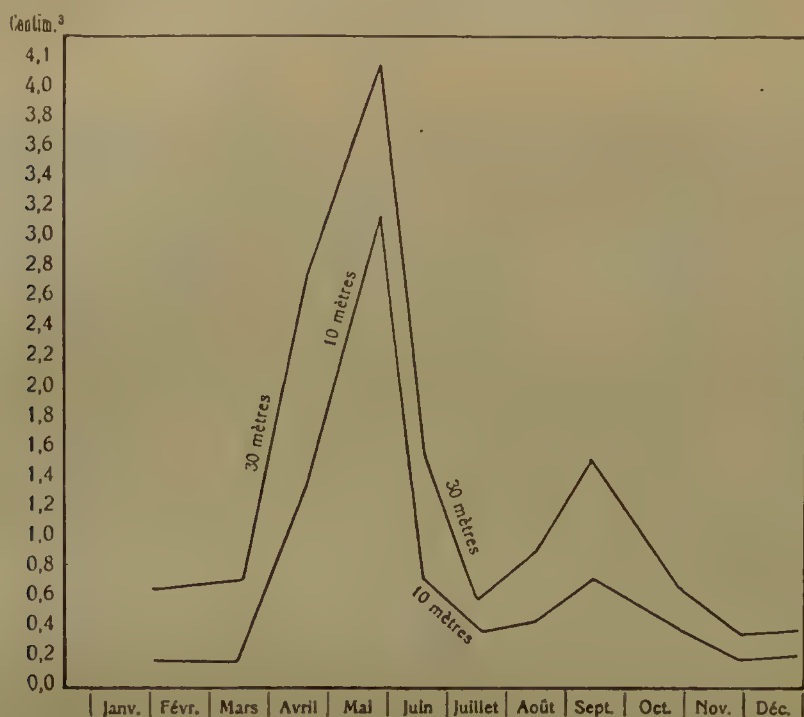


FIG 6. — Courbes montrant les variations quantitatives du Plankton à 10 et à 30 mètres de profondeur pendant onze mois de l'année 1898. Le grand maximum se manifesta vers la fin du mois de mai.

*
* *

DISCUSSION

Le Prof. G. KOJEWNIKOV (*Moscou*) a demandé si on a appliqué la méthode de procurer le Plankton par la pompe, méthode très exacte.

*
* *

Le Dr MARCO DE MARCHI (*Milan*) a suivi avec grand intérêt les communications de M. le Prof. YUNG d'autant plus que quelques résultats coïncident avec ceux qui sont actuellement mis en évidence par les études qu'il conduit depuis quelque temps, chargé par la « Comissione lombarda per lo studio dei laghi » sur le lac Majeur. Là aussi, le Plankton ne manque jamais jusqu'aux plus grandes profondeurs, là aussi, la distribution n'est pas uniforme, les *Bythotrephes*, les *Bosmina* se trouvent par essaims. Enfin, les maximums quantitatifs retrouvés au mois de juin et septembre lui paraissent coïncider avec les deux maximums de température que sur les lacs de Côme ont démontrés MM. les Prof. SOMIGLIANA et CANTONE, et sur le lac Majeur, M. le Prof. SOZZANI.

La Cinématographie laryngienne chez l'Homme.

PAR

Lucienne CHEVROTON, et Fred VLÈS,

Préparateur au laboratoire de Physiologie comparée du Collège de France.

Préparateur à la Station biologique de Roscoff.

On sait que depuis un demi-siècle des tentatives ont été faites par un grand nombre d'auteurs pour obtenir la photographie des cordes vocales sur le vivant, dans les conditions usuelles de la clinique laryngologique : dès 1862, CZERMACK et STEIN s'attaquent à ce problème, repris ensuite de nouveau par STEIN seul, puis par FRENCH, WAGNER, BROWN et BLUCKE, J. CADDETT, etc. Mais les succès des premiers auteurs sont encore assez peu décisifs, et il faut arriver aux recherches modernes de GAREL, pour constater un résultat net. Les stéréogrammes de GAREL, en particulier, sont remarquables.

Si donc la photographie laryngienne est un problème à peu près résolu aujourd'hui, il en est un autre, plus important peut-être à beaucoup de points de vue, qui n'a jamais été tenté scientifiquement jusqu'ici quoique très voisin du précédent : c'est la cinématographie laryngienne. Ce problème paraît d'ailleurs, au premier abord, beaucoup plus délicat : on conçoit, en effet, que les conditions soient toutes différentes, suivant que l'on prend une photographie unique de la glotte en position fixe, le moment propice convenablement choisi pour la présentation la plus avantageuse, ou que l'on doit enregistrer sans sélection possible toutes les modifications de l'organe examiné, dans des conditions de vitesse et de pose qui compliquent singulièrement les difficultés de l'opération.

A la demande du Dr MARAGE, que nous remercions des conseils qu'il a bien voulu nous donner à cette occasion, nous avons entrepris une série d'expériences cinématographiques sur les mouvements des cordes vocales et de leurs annexes laryngiennes chez l'Homme (1). Ces recherches ont été effectuées dans le Laboratoire de Physiologie comparée de M. le Prof. FRANÇOIS-FRANCK, au Collège de France. Le sujet étudié dans nos expériences a été Mme MARAGE elle-même, qui a bien voulu se prêter avec une patience inépuisable à des explorations parfois pénibles et dont la collaboration nous a été des plus précieuses.

---

(1) L. CHEVROTON et F. VLÈS. Cinématographie des cordes vocales et de leurs annexes laryngiennes. C. R. Ac. Sc., 1913, p. 949.

TECHNIQUE

La technique que nous avons employée est très simple (fig. 1). Au devant de l'objectif de l'appareil cinématographique, sont disposés deux prismes isocèles rectangles PP' accolés par leurs hypothénuses au moyen d'une goutte de baume de Canada, et formant un ensemble analogue au « cube » des photomètres Lummer et Brodhun. Par une manœuvre facile à concevoir d'après les figures, cet appareil permet de concentrer sur l'axe optique de l'objectif un fort faisceau de lumière issu d'un arc A, et envoyé latéralement aux prismes par une lentille condensatrice L. Du fait de cette liaison invariable entre le faisceau d'éclairement et le faisceau d'utilisation qui sont confondus, le problème est considérablement simplifié, et l'on peut exécuter facilement les manœuvres cliniques usuelles du miroir laryngoscopique. L'opérateur qui conduit cet instrument n'a plus qu'à rectifier la position du miroir par rapport au champ photographique, ce qu'il fait en suivant sur le film même, pendant toute la durée des prises de vues, la formation des images laryngiennes; ce dernier résultat est obtenu au moyen d'un petit prisme à réflexion totale *p*, placé en arrière du film (1). Enfin une cuve à eau est intercalée entre l'arc et son condensateur, de façon à éliminer les inconvénients dus aux radiations calorifiques.

Au point de vue des conditions photographiques, l'arc employé avait 40 ampères sur 65 volts. L'objectif était un Tessar Zeiss de 75 mm. f/3, 5. Nous opérions à une vitesse de 16 images par seconde, avec un temps de pose de 1/160e de seconde, le grossissement linéaire sur le film étant de 1/5. Le miroir laryngoscopique était carré, de 25, puis 20 mm. de côté. Deux opérateurs étaient nécessaires pour l'expérience : l'un de nous surveillait le réglage des appareils d'éclairement et procédait à la mise en marche du cinématographe; l'autre manœuvrait le laryngoscope et suivait la formation des images sur le film.

Au point de vue des caractéristiques de phonation, le sujet émettait la voyelle *e* sur des notes variées, principalement en « voix de tête » pouvant aller jusqu'aux limites extrêmes de son registre, avec des intervalles d'inspiration.

Les mesures sur film ont été exécutées au moyen d'un microscope micrométrique spécialement établi pour les recherches cinématographiques, et déjà utilisé antérieurement (2).

RÉSULTATS

Nous n'avons abordé pour le moment que le problème des rapports entre le repos et l'émission (voix de tête).

---

(1) L. Chevroton. Comptes rendus Soc. Biol., 27 février 1909.

(2) Vlès. Remarques sur la forme de la Lune et du Soleil. C. R. Ac. Sc., 1912, p. 545.

I. — Dimensions des éléments laryngiens. — Les dimensions apparentes de la plupart des éléments laryngiens subissent, en passant de la respiration à la phonation, *dans les conditions indiquées*

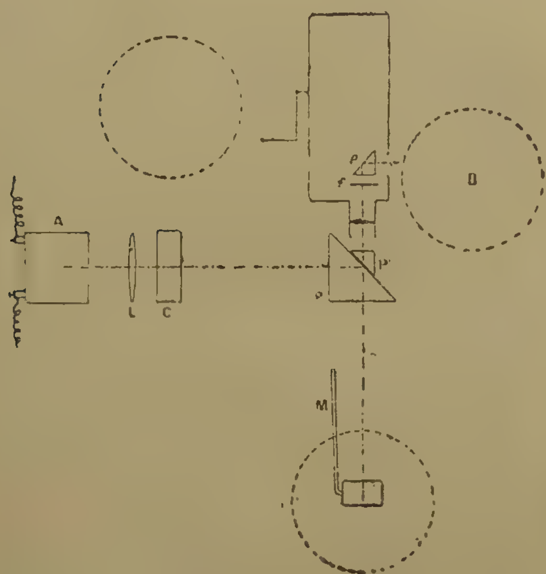


FIG. 1.

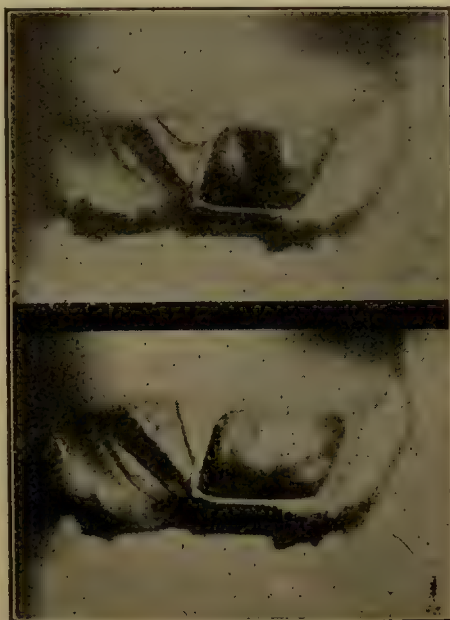


FIG. 2.

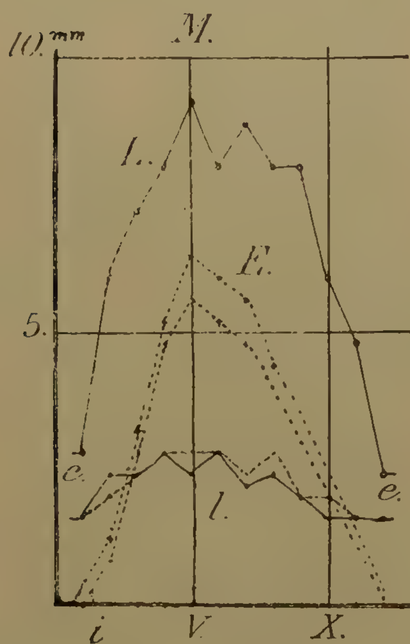


FIG. 3.

FIG. 1. — Schéma du dispositif en projection horizontale.
A, arc; L, lentille condensatrice; C, cuve à eau; P, P′, prismes; S, sujet; M, miroir laryngoscopique; *f*, film; *p*, prisme d'observation; I et II, opérateurs.

FIG. 2. — Deux images du film.
Cordes vocales à l'émission (en haut) et à l'inspiration (en bas).

FIG. 3. — Variations des éléments laryngiens : courbes correspondant au tableau.
Abscisses : images successives. Ordonnées : dimensions en millimètres.
L, longueur apparente des cordes; *l*, largeur maxima des deux cordes;
E, leur écart à leurs deux extrémités apparentes; *e*, phases d'émission;
M, maximum d'inspiration.

plus haut, une réduction notable. Le sens du phénomène est connu qualitativement depuis longtemps. Les mesures effectuées sur la *longueur apparente* des cordes vocales ont actuellement peu d'intérêt en elles-mêmes, en raison de ce que nous ignorons encore la part exacte, dans leur raccourcissement, due au masquage des cordes par d'autres éléments (épiglotte, bord aryténoïdien), du fait d'une contraction générale des régions laryngiennes supérieures, ou même par des basculements cricoïdiens ; les mesures de *largeur* des cordes, qui sont indépendantes de ces causes d'erreur, ont par contre un bien plus grand intérêt.

D'une manière sensiblement générale, le *maximum de largeur* des cordes coïncide avec leur *maximum de longueur apparente*, leurs *phases de repos* et de plus grand *écartement* (inspiration) ; au point de vue des images, avec leur *maximum de netteté*.

Inversement, le *minimum de largeur* des cordes coïncide avec leur *minimum de longueur apparente*, leurs *phases d'émission*, et par conséquent de jonction, et leur *minimum de netteté* (dû visiblement aux vibrations rapides dont elles sont le siège).

A titre d'exemple, nous donnons ci-dessous un tableau de valeurs numériques, relatives aux variations des éléments laryngiens pendant une série de 12 images successives (fig. 3) :

Phases.	Dimensions transversales maxima des deux cordes (l)		Longueur *apparente* des cordes (L).	Ecart des cordes à leurs deux extrémités *apparentes* (E).	
				Extrémité aryté-noïdienne.	Extrémité épiglot-tique.
	mm.	mm	mm.	mm.	
Emission (e)	1,6	1,6	2,8	<0,4	0
Début d'inspiration	2,4	2,0	6,0	1,2	0,8
	2,4	2,4	7,2	3,2	2,8
	2,8	2,8	8,0	5,2	4,8
Maximum (M)	2,4	2,8	9,2	6,4	5,6
	2,8	2,8	8,0	6,0	5,2
	2,2	2,4	8,8	5,6	4,8
	2,4	2,8	8,0	4,4	»
	2,0	2,0	8,0	»	»
	1,6	2,0	6,0	»	»
Fin de l'inspiration......	1,6	1,6	4,8	»	»
Emission	1,6	1,6	2,4	0	0

II. — Limites des variations. — Les sons émis ayant atteint par instants les notes les plus aiguës du registre du sujet, les mesures effectuées nous donnent un ordre de grandeur pour les limites de variations physiologiques de la largeur des cordes dans le cas étudié (soprano) :

Limite supérieure (inspiration)........................... 3 mm. 2
Limite inférieure (voix de tête)........................ 1 mm. 6
ou même 1 mm. 4 dans les lignes nodales dont il sera question ci-dessous.

Les valeurs en question sont notablement inférieures à celles qu'indiquent en général les cliniciens, d'après de simples estimations oculaires.

III. — Ventres et lignes nodales. — A chaque modification brusque et profonde de régime (passage de l'inspiration à la phonation, plus rarement de la phonation à l'inspiration) les cordes paraissent être le siège de transformations ondulatoires de grande amplitude et de faible durée se traduisant par la production d'images multiples de la source, et devant être interprétées comme la formation de ventres (4, 3 ou 2) séparés par des lignes nodales. Le phénomène affecte en général une seule corde, sans spécificité d'un côté donné, et dure un temps très court, de l'ordre de un à huit dixièmes de seconde. La corde ébranlée paraît formée par une succession d'images, sensiblement égales, de la source ou plus exactement du cube d'éclairage, reconnaissable à sa forme nettement carrée et à son fort éclat bien supérieur à celui des régions voisines; cette réalisation d'images multiples implique nécessairement la présence d'une série de ventres égaux, sans qu'il soit possible de dire s'il y a coexistence de trois ou quatre ventres simultanés, ou apparition successives de ventres juxtaposés pendant le temps de pose d'une seule image. Au point de vue de la théorie de l'élasticité des membranes, les deux hypothèses sont d'ailleurs possibles.

Il s'agit vraisemblablement dans ce phénomène d'un dischronisme entre les divers muscles pendant la modification de régime, aboutissant, soit du fait des secousses musculaires elles-mêmes, soit plutôt du fait des variations de force vive imposées à la colonne d'air dans l'instant initial de la phonation, à des ébranlements sur les cordes encore insuffisamment tendues entre leurs insertions.

IV. — Genèse du " coup de glotte ". — Les faits que nous venons de décrire relativement à la formation des ventres dans les changements de régime doivent être rapprochés d'un autre phénomène bien connu auquel ils permettent peut-être de donner un substratum physique et physiologique. On sait que les professionnels du chant désignent sous le nom de « coup de glotte » l'attaque défectueuse d'un son, reconnaissable en ce que le son produit n'acquiert pas, dès le commencement de l'émission, ses caractéristiques de pureté définitives, mais débute par une perturbation passagère représentant un complexe sonore très différent du son pur de l'état de régime final. Cette perturbation est d'ailleurs recueillie, au tout début d'une émission, par les enregistreurs du son (enregistreur photographique Marage) (1), qui démontrent ses caractères de périodicité complexe et multiple.

Il est vraisemblable que ce phénomène a pour substratum des vibrations particulières à grande amplitude et à variations rapides des cordes vocales, de l'ordre de celles que nous venons de signaler dans les changements de régime.

---

(1) MARAGE. *Physiologie de la voix.* Paris, 1911, p. 170.

Il n'est pas improbable que notre technique de cinématographie laryngienne, qui n'est encore qu'à ses débuts, puisse conduire à des résultats intéressants pour la physiologie et la pathologie laryngiennes. On peut en effet espérer, par une série de modifications et de perfectionnements qui ne paraissent pas inabordables, arriver à l'analyse, soit directe, soit stroboscopique, des vibrations normales des cordes; surprendre à leur niveau même la genèse des voyelles; ou enfin décomposer les arythmies pathologiques diverses, dans lesquelles l'emploi de mesures numériques, qui sont désormais possibles, peut apporter des notions importantes pour la clinique.

*
* *

Les auteurs présentent ensuite, pour répondre à la demande de plusieurs congressistes, un film du développement embryonnaire de l'Oursin, analogue à celui qu'ils avaient déjà montré au Congrès de Graz (1).

*
* *

DISCUSSION

M. le Prof. A. PIZON (*Paris*), à la suite de la présentation des films précédents, expose l'importance que la cinématographie est appelée à prendre aussi bien dans l'enseignement secondaire que dans l'enseignement supérieur. Un certain nombre de films scientifiques existent déjà (circulation dans les capillaires, leucocytes avec leurs mouvements amiboïtes, cultures microbiennes diverses, métamorphoses de certains insectes, etc....); des éditeurs parisiens que n'effraient pas les nouveautés travaillent actuellement à accroître leurs collections de films, et déjà quatre grands lycées de Paris possèdent leur poste cinématographique. Le Prof. PIZON se félicite du développement que prend ce nouveau mode de démonstration depuis le jour où, au Congrès International de Berne, il en montra tous les avantages en projetant lui-même un film qui représentait les transformations d'une colonie de Botrylles pendant douze jours consécutifs.

(1) L. CHEVROTON et F. VLÈS. *C. R. Ac. Sc.*, 1909; *Arch. Zool. expér.*, VIII, 1911.

Emplois biologiques de la Méthode de Töpler.

Par Mlle CHEVROTON et M. F. VLÈS.

(*Paris.*)

Cette communication porte sur les applications biologiques possibles de la méthode HUYGHENS-TÖPLER employée en Physique pour l'étude des aberrations des lentilles, la formation des ondes sonores, etc. On sait que la vision ordinaire et le microscope ne permettent de voir que les « phases solides » d'un complexe, les « phases liquides » vraies ne nous étant accessibles qu'aux points où elles sont délimitées par des solides ou par une autre phase fluide physiquement distincte de la première : la formation des images microscopiques ordinaires nécessite l'existence dans l'objet d'une discontinuité dans les indices de réfraction en présence; les variations continues des indices (croissance de concentration, etc.), ne donnent généralement pas de réactions optiques et sont inabordables. Avec quelques modifications, la méthode HUYGHENS-TÖPLER peut être adaptée aux études biologiques, et, jusqu'à un certain point, à des études microscopiques; elle peut permettre de mettre en évidence les variations continues d'indices dans divers phénomènes (dissolutions, échanges osmotiques, etc.), dont la connaissance a une grande importance pour le biologiste. On peut, en particulier, aborder par elle l'étude des relations d'un organisme ou d'un organe avec le milieu qui le baigne. A titre d'exemple, les auteurs présentent un film montrant les échanges thermiques et solubles d'un doigt humain plongé dans l'eau froide, et, à titre de comparaison, les phénomènes optiques qui accompagnent la dissolution d'un morceau de sucre.

Influenza della composizione salina dell'ambiente sulla riproduzione e sul sesso.

Del Prof. Paolo ENRIQUES.

(*Bologna.*)

Avevo riferito, tre anni fà, di ricerche colle quali avevo ottenuto le coniugazione degli Infusori, mediante azione di sostanze saline. Il Sig. ZWEIBAUM ha poi confermato tali resultati per il parameccio, estendendo le ricerche a numerosi sali, tra i quali il sublimato. Dopo ciò, altri esperimenti sono stati fatti nel nostro laboratorio, dalla

Signa Dott. URBINATI, sopra alla riproduzione partenogenetica del *Cyclops macrurus;* essa viene favorita da molti sali, in determinate concentrazioni (anche dal sublimato fino alla concentrazione di 1 su 1/2 trilione circa. Dopo questi esperimenti, altri ne ha fatti la Signa VALENTI, dimostrando pure, in certe condizioni, l'aumento nella produzione delle uova, nella *Calliphora erytrocephala,* per azione del cloruro ferrico. Inoltre, si è avuto, in questo caso, un cambiamento nella percentuale dei ♂ e ♀, aumentando i maschi, più del 25 %. Ciò è tanto più notevole, in quanto la percentuale normale si aggira con grande precisione attorno al 50 %, e che CUÉNOT non aveva potuto alterarla aumentando e diminuendo la nutrizione, anche continuando l'esperimento per due generazioni; tanto gli esperimenti sui *Cyclops,* quanto quelli sulla *Calliphora* verranno estesamente riferiti nella rivista « Bios », fasc. 2° e segg..

*
* *

DISCUSSION

Le Prof. DE TONI (*Modène*) demande un éclaircissement à propos de la communication de M. ENRIQUES : Le fer a-t-il pu être décelé par l'examen microchimique? Y a-t-il eu une absoption?

American Permocarboniferous Reptiles and Amphibians.

By Prof. S. W. WILLISTON.

(*Chicago.*)

Among the most remarkable discoveries of extinct Vertebrates that have been made in recent years are those of numerous new or previously poorly known Amphibians and Reptiles from the Permocarboniferous deposits of Texas and New Mexico. Their geological horizon is now known, almost with certainly, to be lower Permian and uppermost Carboniferous, and the fossils are, in consequence of peculiar interest because of the light they throw upon the primitive structure of land vertebrates.

Complete or very nearly complete skeletons of nine different forms have been reconstructed by the author during the last three years representing nearly as many families and at least five orders of Amphibia and Reptilia.

In the hopes of acquiring more information concerning the life

habits of these creatures, the writer has with much pains and study, attempted to depict some of them as in life. The drawings shown in the lantern slides have been made with the most scrupulous accuracy, at least so far as outlines and proportions are concerned.

Of the Temnospondylous Amphibia life restoration are shown of *Eryops*, *Cacops* and *Trematops*, slow, stupid, thick-set and probably bare skinned animals of from two feet to seven feet in length. *Cacops* and its ally *Dissorophus* were protected by a more or less extensive bony carapace. Five types of Reptiles are shown, provisionally placed in two orders. Of the Cotylosauria four restorations are given : *Diasparactus*, *Captorhinus*, *Seymouria* and *Limnoscelis*, each of a different family. They were short-necked, short-tailed, reptiles with short and stout legs, probably littoral or subaquatic in habit; herbivorous, insectivorous or carnivorous, from one to seven feet in length. The other Reptiles, belonging to at least three distinct groups, are provisionally placed under the Pelycosauria. *Ophiacodon* was probably a littoral reptile, of about seven feet in length, possibly subaquatic in habit. *Varanosaurus*, about four feet in length, was a slender cursorial, lizard-like reptile, insectivorous in habit. *Cesea* of about the same length, was a thick-set large bodied herbivorous form, possibly more or less fossorial in habit. *Arœoscelis*, about two feet long, doughtless arboreal in habit, was exceedingly slender and long-legged perhaps more so than any living lizard. All of these differ from the Cotylosauria in having longer necks, legs and tails.

Except that little has yet been learned as to the dermal covering of all these animals, the figures as shown leave very little room for conjecture.

Les faunes paléozoïques du Canada et les problèmes qui s'y rattachent.

Par le Prof. H. AMI.
(*Ottawa.*)

Le Dr Henri AMI, dans ce travail, discute l'apparition du premier continent : « Laurentia » et ses plateformes continentales, les mers avoisinantes et les conditions de la vie dans ces mers, telles qu'elles sont révélées par la géologie et les nombreux fossiles qu'on a découverts dans l'épaisseur immense des sédiments.

Il décrit aussi la première formation Eparchéenne, l'envahissement progressif de ce continent primitif par les mers qui l'entouraient et, plus tard, le recouvrirent de formations arénacées, argileuses ou calcaires; la direction dans laquelle cet envahissement s'est opéré dans la région *sud* et *est* du Canada; la région des grands lacs et

du fleuve Saint-Laurent, phénomène très bien marqué par les faunes que l'on retrouve dans les diverses coupes de contact à la base de cette première formation Eparchéenne par les faunes Eo-Méso et Néo-Cambriennes et même Ordoviciennes et Siluriennes reconnues en ordre régulier du *sud* au *nord;* la transgression de ces mers se faisant très lentement, la période Cambrienne se mesurant à l'envahissement successif du nord de la Pensylvanie, au nord de l'Etat de New-York, couvrant une zone de 600 kilomètres à peu près.

Les zones d'éponges, de coraux, de crustacés et de divers groupes d'animaux fossiles marquant les formations paléozoïques offrent de nombreux problèmes de paléozoologie et aussi de paléozoogéographie. Les courants chauds et froids de cette époque, les faunes primordiales reculant en arrière à des âges aussi étendus que ceux du *Cambrien* à nos jours, leurs caractères si bien conservés dans certaines formations des Montagnes Rocheuses au Canada et bien d'autres furent présentés à l'aide de cartes bathymétriques et géologiques.

M. AMI offre les hommages de l'Institut Canadian de Toronto (Canada), qu'il représente, et du Comité exécutif du Congrès International de Géologie, qui l'a chargé d'inviter très cordialement les congressistes zoologues ici réunis en séance générale. Il ajoute que le Canada offre, aux géologues comme aux zoologues, des faunes fort intéressantes à voir et à étudier, faunes qui trouvent leurs parallèles des deux côtés du Pacifique et de l'Atlantique.

M. AMI annonce l'heureuse nouvelle que le Canada, aussi bien que les Etats-Unis d'Amérique, deux pays qui jusqu'à présent s'étaient tenus à l'écart, sont en train de faire les démarches nécessaires pour se rattacher au *Conseil permanent international pour l'Exploration des Mers.*

*
* *

DISCUSSION

Dr F. A. BATHER (*London*). The study of the mode of formation and the geographical distribution of the ancient stratified rocks is of great importance to the investigator of the strange organisms therein contained. The littoral character of the older Palaeozoic rocks in Canada and N. W. Europe harmonizes with the habits of life that one feels bound, on other grounds, to assign to such Cystidea as *Pleurocystis*, *Dendrocystis*, and *Trochocystis*. The study of these genera from that point of view throws light on their structure, as explained in a memoir now being published by the Royal Society of Edinburgh.

Les Expéditions océanographiques danoises dans la Méditerranée.

Par le Commandant C. F. DRECHSEL,
Secrétaire général du Conseil International pour l'Exploration de la Mer.
(*Copenhague.*)

Avant de faire son rapport principal sur les expéditions océanographiques danoises dans la Méditerranée, M. DRECHSEL a fourni des renseignements sur les recherches hydrographiques exécutées pendant les dernières années par le Conseil International pour l'Exploration de la Mer, à l'aide des paquebots de l'Atlantique sur leurs trajets ordinaires. Il a constaté que, depuis de nombreuses années, on avait fait des observations de température de surface, mais que maintenant on s'était rendu compte que cela ne suffisait pas pour déterminer les courants et leurs variations. Voilà pourquoi on a effectué non seulement des observations de température, mais aussi des observations de salinité, faites simultanément à différents points de l'Atlantique à bord des paquebots de différente nationalité et sur les lignes suivantes :

Copenhague-New-York : 54 analyses, 8 fois par an, faites par le Danemark.

Copenhague-Reikiavik : 40 analyses, 8 fois par an, faites par le Danemark.

Londres-St-Lawrence-River : 30 analyses par traversée, faites par l'Angleterre.

Londres-Westindies : 30 analyses par traversée, faites par l'Angleterre.

Amsterdam-Paramaribo : tous les quinze jours, faites par la Hollande.

Amsterdam-Rio-de-Janeiro : toutes les deux ou trois semaines, faites par la Hollande.

Londres-La Plata : 30 analyses par traversée, faites l'Angleterre.

Londres-Cap of Good Hope : 30 analyses par traversée, faites par l'Angleterre.

Il serait extrêmement désirable de mettre en pratique ce programme sur une échelle beaucoup plus étendue de manière à obtenir que ces recherches pussent être faites par un beaucoup plus grand nombre de lignes de navigation. Il serait certainement d'une très haute importance, que ce genre d'études, dont l'exécution n'entraîne guère de frais, puisse être pratiqué également pour les autres grands océans ou mers, de manière à faire entrer dans un immense réseau d'observations hydrographiques continues toute la partie maritime

du globe terrestre. Par ce moyen, la sécurité de la navigation dans les parages des icebergs, par exemple dans la région de Terre-Neuve, serait, il y a lieu de l'espérer, de beaucoup augmentée.

Les explorations aux grandes profondeurs dans l'océan Atlantique ont été faites jusqu'ici par des expéditions armées dans ce but à différentes époques; le résultat de ces recherches présente par suite un caractère d'incohérence tout particulier en ce qui concerne le moment des observations. Si l'on veut des informations sur les phénomènes périodiques possibles aux grandes profondeurs, le mieux est de faire des recherches à diverses périodes déterminées. Les Etats-Unis de l'Amérique du Nord se proposeraient d'entreprendre des études de ce genre quatre fois par an (pendant les mois de février, mai, août et novembre) sur différentes lignes passant au large des côtes des Etats situés sur l'Atlantique. Il serait désirable de voir ces explorations complétées par d'autres recherches (périodiques ou continues), comme il a été proposé précédemment par SCHOTT et PETTERSSON.

M. DRECHSEL, alors, a fait le rapport suivant sur les expéditions océanographiques danoises :

L'œuvre scientifique, dont j'aurai l'honneur aujourd'hui de vous présenter le premier tome, et qui paraîtra dans un ou deux mois, est le résultat de deux expéditions dans la Méditerranée et dans les eaux voisines, faites à bord du bateau à vapeur le *Thor*, par le Dr Johs. SCHMIDT, membre de la Commission danoise pour l'Exploration de la Mer et chef desdites expéditions.

Le *Thor* est construit comme un chalutier, mais pourvu d'un laboratoire et complètement équipé pour son but spécial. Il est chargé des recherches océanographiques dans les parages, dont l'exploration océanographique et biologique est confiée à ma patrie, le Danemark, comme participant aux travaux coopératifs du Conseil International pour l'Exploration de la Mer. Voici une carte qui indique une partie des stations de recherches du *Thor*. Vous y verrez la grande étendue couverte par nos observations. Elles s'étendent de la Baltique par les eaux danoises et la mer du Nord jusqu'aux îles danoises, les Féroë et l'Islande. Comme vous le voyez, vers le haut Nord les stations sont très fréquentes, mais vous remarquerez que nos travaux se sont aussi étendus jusqu'à des parties plus méridionales de l'Atlantique à la hauteur des Iles Britanniques et des côtes de la France.

Comme le *Thor* n'est pas employé pendant toute l'année par la Commission danoise dans les eaux septentrionales, on a pu le faire travailler une partie de l'année dans la Méditerranée et même avec le concours du « Carlsbergfondet », une institution scientifique, qui ressemble beaucoup à l'Institut grandiose, dont nous sommes ici les hôtes. Le « Carlsbergfond » affecte un demi-million de francs par an à des buts scientifiques.

Il y a déjà longtemps, c'était en novembre 1908, que le *Thor* partit pour sa première campagne dans la Méditerranée. Cette campagne dura jusqu'au mois de mars, et, pendant l'été de 1910, la seconde campagne fut accomplie de juin à septembre.

En somme, pendant ces campagnes dans la Méditerranée, on a fait 250 stations, qui, comme vous le verrez par cette carte, s'étendent sur la plus grande partie de cette mer, de Gibraltar jusqu'à Rhodes, et puis dans la mer de Marmara et dans la mer Noire. Les recherches sont faites dans toutes les profondeurs, la plupart au large. Néanmoins, je dois attirer votre attention sur le détroit de Gibraltar et les eaux environnantes, où les stations sont très fréquentes. Cela coïncide avec le but principal de l'expédition : l'étude de la Méditerranée dans ses rapports avec l'Atlantique. Le procédé des recherches aux stations choisies a été exactement le même que celui employé pour les travaux des pays participant à l'exploration internationale de la mer. D'abord on fait un sondage, puis on commence les travaux hydrographiques, et on immerge une drague qui, en même temps, fait l'office d'ancre et retient le bateau au mouillage pendant le travail hydrographique. A l'aide de cette drague nous avons obtenu un échantillon du fond de la mer et des échantillons de la faune marine d'ordre inférieur.

Puis on a fait des séries d'observations de la température et pris des échantillons d'eau de la surface jusqu'au fond, pour déterminer: 1° la salinité, 2° la quantité d'oxygène contenue dans l'eau de mer, et 3° la concentration en ions hydrogène.

Pour les observations de température, on s'est servi de thermomètres à renversement et en partie de la bouteille isolante Pettersson, à l'aide de laquelle les échantillons d'eau sont pris. Ordinairement les observations sont faites aux profondeurs suivantes : 0, 10, 25, 50, 75, 100, 150, 200, 300, 400, 500, 600, 800, 1.000, 1.500, 2.000 mètres, et à de plus grandes profondeurs même, jusqu'à 2.500 et 3.000 mètres.

Les plus grandes profondeurs exploitées par l'expédition sont de 3.200 mètres (dans la mer Ionienne et dans la mer Tyrrhénienne).

Le travail hydrographique fini, on a commencé les travaux biologiques, comprenant des coups en toutes profondeurs avec de petits et de gros engins pélagiques, parfois aussi des coups de fond avec différents engins, parmi lesquels le chalut construit par le Prince DE MONACO. De temps en temps on a aussi fait différentes autres recherches.

Durant toutes les campagnes du *Thor*, de 1903 jusqu'à 1908, on a fait non seulement des recherches hydrographiques, mais aussi des investigations biologiques, et beaucoup de nos efforts ont justement eu pour but d'éclaircir les phénomènes biologiques de la mer à l'aide des phénomènes hydrographiques. Des occasions favorables nous ont été fournies à cet égard durant le travail dans les grands

parages, qui s'étendent de la mer Glaciale au nord de l'Islande jusqu'à la côte d'Espagne, où nos travaux ont été exécutés de 1903 à 1908.

Dans la Méditerranée, les phénomènes physiques sont, comme on sait, très différents de ceux de l'Atlantique, et même à un tel point, que nulle part, à moins que ce ne soit dans des parages plus éloignés, on ne trouve des phénomènes qui diffèrent comme ceux-ci. Voilà pourquoi on a eu pendant ces années une excellente occasion pour examiner et compléter nos théories acquises par nos recherches atlantiques.

On a obtenu pendant ces expéditions de riches matériaux, et quand l'examen en sera fait, nous aurons — nous l'espérons — beaucoup augmenté notre connaissance de la biologie de la Méditerranée. Nous attribuons une grande importance au fait que nos expéditions sont exécutées pendant deux saisons de l'année toutes différentes, au milieu de l'hiver et de l'été, et à peu près sur une même étendue de mer. D'après ce que nous savons, on n'a pas procédé de cette manière auparavant, et, par conséquent, nous comptons avoir beaucoup de renseignements importants sur l'influence des saisons sur la faune et la flore de la mer.

Quant au premier volume, que nous avons sous les yeux, nous y trouvons le rapport complet des travaux physiques et chimiques de l'expédition, examinés par plusieurs océanographes danois.

Dans la *Préface*, le chef des expéditions donne un rapport de voyage, une description générale du bateau, des engins et des méthodes employés et du but des expéditions. Il y publie aussi une liste des 250 stations avec tous les détails des opérations qui y ont été exécutées. La plus grande partie du rapport comprend les travaux *hydrographiques* de MM. NIELSEN, JACOBSEN, PALITZSCH et BJÖRN-ANDERSEN. Les traités de ces deux derniers auteurs sont plutôt de nature *chimique* et s'occupent des méthodes pour le dosage de l'oxygène et du chlore contenus dans l'eau, et la détermination de sa concentration en ions hydrogène.

Les travaux de MM. NIELSEN et JACOBSEN s'occupent surtout des conditions *physiques* de la mer : la distribution des températures, de la salinité et des quantités d'oxygène, et les mouvements des masses d'eau dans le sens horizontal et dans le sens vertical. Ce qui donne une valeur particulière à ces opérations hydrographiques, c'est qu'elles ont été faites partout, dans la Méditerranée, dans toutes les saisons, et qu'on a exigé des méthodes employées une très haute précision. Grâce à ces opérations, on a pu démontrer que les conditions hydrographiques de la Méditerranée sont bien plus compliquées qu'on n'avait supposé jusqu'à présent. Je ne mentionnerai ici que quelques-uns des résultats les plus importants auxquels croient être arrivés M. NIELSEN, l'hydrographe de l'expédition, et M. JACOBSEN, qui, dans un traité assez court, parle de la distribution de l'oxygène dans l'eau de la Méditerranée.

D'après l'opinion générale, il se trouve dans la Méditerranée une couche de fond à température constante, et au-dessus de celle-ci une couche à températures variées. Cependant, les recherches faites à bord du *Thor* ont démontré que nulle part dans la Méditerranée on ne rencontre une telle couche de fond à température constante. Partout, il se trouve dans les profondeurs un minimum de température, d'où la température augmente vers le bas comme vers le haut. Ce minimum ne se trouve pas à la même profondeur partout dans la Méditerranée : dans la mer des Baléares, il se rencontre à une profondeur de 800-1.000 mètres au-dessous de la surface, dans le bassin oriental à une profondeur d'environ 1.200 mètres au-dessous de la surface, et dans la mer Tyrrhénienne, on ne le rencontre qu'à une profondeur de 2.000 mètres environ au-dessous de la surface. Les masses d'eau se trouvant au-dessous du minimum de température, forment ce qu'on appelle *la couche de fond.* Dans cette couche, la température augmente partout vers le fond, tandis que la salinité est constante dans le sens vertical et diminue d'environ 3/10 ‰ (pour mille) dans le sens horizontal, de l'est vers l'ouest, c'est-à-dire de la mer Levantine à la mer des Baléares. La température diminue de manière correspondante, au même niveau de la couche de fond, de l'est vers l'ouest, des valeurs suivantes :

De la mer Levantine	à la mer Ionienne	1/10°
De la mer Ionienne	à la mer Tyrrhénienne	4/10°
De la mer Tyrrhénienne	à la mer des Baléares	1/10-2/10°

Au-dessus du minimum de température susmentionné, c'est-à-dire au-dessus de la couche de fond, se trouve une couche d'eau présentant un maximum de salinité et, en partie, de température. Cette couche intermédiaire, qui, jusqu'à présent, a été considérée comme faisant partie de la couche de fond, provient des masses d'eau qui, pendant l'hiver, sont refroidies dans le bassin oriental de la Méditerranée et descendent jusqu'à une profondeur de 200-300 mètres au-dessous de la surface, pour se diriger ensuite vers l'ouest et s'étendre dans tout le bassin occidental jusqu'à Gibraltar.

Au-dessus de cette couche intermédiaire se trouve la couche de surface. En ce qui concerne cette couche, nos recherches ont essentiellement confirmé ce qui était déjà connu.

De plus, les recherches faites à bord du *Thor* ont démontré que, dans la mer d'Egée, dans la partie méridionale de l'Adriatique et dans la partie septentrionale de la mer des Baléares, il se produit une très vive descente des eaux de la surface vers les plus grandes profondeurs. Grâce à cette affluence vers les profondeurs d'eau de surface chargée d'oxygène, l'eau du fond est ventilée, et, par conséquent, on trouve dans ces endroits pour l'oxygène des valeurs plus hautes que celles qu'on rencontre dans la mer Levantine et dans la mer Ionienne. La plus haute valeur constatée pour l'oxygène

dans l'eau du fond était dans la mer d'Egée, près de l'Asie Mineure.

Dans la couche *intermédiaire* se trouve un minimum d'oxygène; ce minimum se produit parce que pendant son mouvement vers Gibraltar la couche intermédiaire est couverte d'une couche d'eau, dont la salinité et la densité sont si faibles, que même en hiver, quand elle est refroidie, elle ne devient pas assez dense pour se mélanger avec la couche intermédiaire et la ventiler.

En se basant sur des observations faites sur l'eau tombée dans la Méditerranée et sur l'évaporation qui s'y produit, M. NIELSEN a calculé que la quantité totale d'eau douce que la Méditerranée reçoit annuellement sous la forme d'eau tombée et d'eau fluviale, est de 2.000 kilomètres cubes environ, tandis que celle qu'elle perd par évaporation est de 5.000 kilomètres cubes environ. Cette perte annuelle de 3.000 kilomètres cubes d'eau douce est couverte par une affluence d'eau de l'Atlantique de 60.000 kilomètres cubes environ. Simultanément avec cette affluence d'eau de l'Atlantique, le courant sous-marin emmène de la Méditerranée, par le détroit de Gibraltar, à l'état quelque peu concentré, des quantités d'eau de 57.000 kilomètres cubes environ, qui ensuite, à une profondeur de 1.000 mètres environ sous la surface, s'étendent dans la partie nord-est de l'Atlantique. En 1905 déjà le *Thor* a démontré la présence de cette eau de la Méditerranée à un point aussi septentrional que la fosse entre Rockall et l'Ecosse.

Ne pouvant ici entrer dans les détails des rapports hydrographiques, je me contenterai de dire que l'hydrographie de chaque étendue de mer y est décrite séparément, et que la description est accompagnée de nombreuses planches, montrant des coupes hydrographiques à travers les différents parages explorés de l'Irlande à la mer Noire.

Le rapport se termine par un traité de M. BÖGGILD, qui décrit les échantillons que les expéditions ont recueillis des grands fonds de la Méditerranée. Ceux-ci sont classés d'après leur contenu de sédiments minéraux et organiques. Pour les sédiments minéraux, l'argile a la prépondérance sur le sable, phénomène très rare dans les sédiments des grands fonds. Les sédiments volcaniques jouent un rôle bien moins important qu'on ne serait porté à croire, vu les parages dont il s'agit.

Parmi les sédiments organiques, les Ptéropodes occupent une position de premier rang. En ce qui concerne les organismes plus petits, les Foraminifères et les Coccolithes sont d'une grande importance, comme presque toujours dans les sédiments des grands fonds.

L'examen des matériaux biologiques est encore loin d'être achevé. L'assortiment provisoire seul a occupé trois collaborateurs

pendant un an et demi, mais il est maintenant achevé, et de nombreux spécialistes sont, pour le moment, occupés de l'étude des matériaux.

Par l'examen des matériaux on voit déjà très clairement l'importance énorme qu'a pour la faune et la flore de la Méditerranée sa communication avec l'Atlantique. Bientôt — nous l'espérons — on sera à même de faire paraître plusieurs nouveaux tomes du rapport biologique. Le premier est déjà sous presse. Il contient un compte rendu sur les essais faits avec des flotteurs jetés pour renseigner sur la vitesse, avec laquelle les organismes pélagiques sont entraînés par les courants de l'Atlantique dans la Méditerranée. De plus, il contient un long compte rendu des poissons plats de la Méditerranée.

C'est l'intention du Dr SCHMIDT, quand tous les groupes d'organismes seront examinés, de faire un rapport général biologique de la Méditerranée dans ses rapports avec l'Atlantique, pour élucider l'action réciproque biologique entre deux mers, qui, bien qu'en communication, sont très différentes en ce qui concerne les conditions physiques.

Nous espérons que les travaux ainsi faits de la part du Danemark seront très fructueux à la science, mais aussi qu'ils auront, sous un autre rapport, une certaine importance comme lien entre le grand travail du Conseil International dans les mers du Nord et le travail non moins grandiose exécuté par les pays longeant la Méditerranée, surtout l'Italie, l'Autriche-Hongrie et la France, avec en tête le Prince de MONACO, qui, plus que tout autre, a voué sa vie à l'étude de l'Océan et de ses nombreux problèmes.

Zoological Results of the Scottish National Antarctic Expedition (1902-1904).

By Dr. W. S. BRUCE.
(*Edinburgh.*)

Any account of the Zoological work of the " Scotia " given at Monaco must be prefaced with an expression of gratitude to His Serene Highness, the Prince OF MONACO for the valuable assistance that he gave, not only in the fitting out of the " Scotia " from the point of view of a ship that was to carry on investigations in Great Ocean depths, but also from the valuable experience that I had had during several voyages, not only in the Arctic but also in the Mediterranean on board the *Princesse Alice* from 1898 till the departure of the Scottish Expedition in 1902. The Prince of MONACO gave very special help to the " Scotia " by giving me every possible facility to examine in detail all the trawling and deep-sea apparatus on board the *Princesse Alice* as well as the plans of the ship, so that the " Scotia " was to a great extent fitted out in a similar way for deep-sea research. Besides this, the Prince made a generous gift of a large number of scientific instruments from deep-sea trawls onwards. This substantial contribution helped the Scottish Expedition most materially, which, like nearly all other recent Expeditions to the Antarctic had a strenuous fight to obtain the necessary funds to secure its departure and equipment. The work of the " Scotia " was founded on the result of Sir James CLARK ROSS's unique sounding of 4.000 fathoms, no bottom, in the Weddell Sea in latitude 68° 32′ S. longitude 12° 49′ W., and my object was to make the " Scotia " capable of working in any depths which might be found even in excess of 5.000 fathoms.

As the result of these investigations, the " Scotia " proved that the sounding of ROSS was incorrect, although that fact, to my mind, in no way deteriorates from the excellent work that ROSS did in deep-sea investigation, but nevertheless, the " Scotia " succeeded in that part of the Antarctic Regions in making investigations in depths down to 2.764 fathoms; and in that, lies the value of the " Scotia's " work, from the zoological as well as from other points of view. The " Scotia " until recently has been the only real ice-protected ship that has been fully equipped with apparatus that could carry out zoological research with full equipment in the deepest waters in high southern latitudes. The " Scotia " made 8 trawlings south of the Antarctic circle in water of 1.221 fathoms in 71° 32′ S. 17° 15′ W. to 2.620 fathoms in 69° 33′ S. 15° 19′ W.

So far, the following have been reported upon :—

Class, Order, etc.	Spec. nov.	Gen. nov.	Var. nov.	Total N° of species	Author
Rhizopoda	1	—	—	14	E. Pénard.
Rotifera	—	—	—	3	J. Murray.
Foraminifera	11	—	1	267	F. G. Pearcey.
Porifera	20	4	2	43	E. Topsent.
Hydroidea	9	1	3	59	J. Ritchie.
Alcyonaria	6	—	—	9	J. A. Thomson & J. Ritchie.
Antipatharia	1	—	—	3	J. A. Thomson.
Medusæ	2	1	1	12	E. T. Browne.
Corals	1	—	—	5	J. S. Gardiner.
Siphonophora	—	—	—	4	J. H. Koeppern.
Turbellaria	2	1	—	3	J. F. Gemmill & R. T. Leiper.
"	—	—	—	1	F. F. Laidlaw.
Acanthocephala	1	—	—	1	J. Rennie.
Cestoda	4	—	—	10	J. Rennie & A Reid.
Nematoda	3	—	—	7	Von Linstow.
Gastropoda, Lamellibranchiata & Scaphopoda	43	—	1	215	J. C. Melvill & R. Standen.
Cephalopoda	1	—	—	15 plus fragments	W. E. Hoyle.
Nudibranchiata	4	2	—	6	C. Eliot.
"	1	—	—	1	T. J. Evans.
Serpulidæ & Sabellidæ	4	—	—	10	H. L. M. Pixell.
Polyzoa	3	—	—	85	L. R. Thornley.
Brachiopoda	3	—	1	8	J. W. Jackson.
Chætognatha	—	—	—	12	A. P. Jameson.
Asteroidea	20 }	2	—	35	}
Echinoidea	4 } 44	1	—	10	} R. Koehler.
Ophiuroidea	20 }	—	—	31	}
Holothuroidea	21	—	1	34	C. Vaney.

(Continued)

Class, Order, etc.	Spec. nov.	Gen. nov.	Var. nov.	Total N° of species	Author
Copepoda	30	2	2	143	T. Scott.
Ostracoda	10	—	—	22	T. Scott.
Amphipoda	9	—	—	62	C. Chilton.
Schizopoda	1	—	—	9	W. M. Tattersall.
Stomatopoda	—	—	—	1	
Isopoda	3	—	—	19	
Decapoda	6	—	—	52	T. R. R. Stebbing.
Collembola	2	—	1	3	G. H. Carpenter.
Acarinidæ	2	—	—	3	E. L. Trouessart.
Pycnogonida	—	—	—	15	T. V. Hodgson.
Tardigrada	3	—	—	15	J. Murray.
Halobates	—	—	—	1	P. Grimshaw.
Cephalodiscus	1	—	—	1	S. F. Harmer & W. G. Ridewood.
Tunicata	1	—	—	16	W. A. Herdman.
Pisces (Antarctic)	10	5	—	49	C. T. Regan.
" *(Freshwater)*	—	—	—	6	R. S. Clark.
" *(Atlantic)*	—	—	—	116	R. S. Clark.
Aves	2	—	—	100	W. Eagle Clarke. L. N. G. Ramsay. R. N. R. Brown. W. S. Bruce.
Pinnipedia	—	—	—	5	D. Hepburn. W. S. Bruce. R. N. R. Brown. H. A. Haig.
Cetacea	—	—	—	3	W. S. Bruce & J. T. Salvesen.
Total	265	19	13	1563	

From this list it will be seen that the " Scotia " obtained no less than 1563 species of which 265 species are new to science, there being also 19 new genera and 13 new varieties. There still remain to be reported upon : *Radiolaria, Actinia, Ctenophora, Polychaeta, Sipunculida, Gephyrea, Crinoidea, Cirripedia, Schizopoda, Cumacea, Decapoda, Phocidae, and Cetacea.*

As will be seen by the table, the collaborated work of the Zoology of the " Scotia " is of an international character, zoologists in France, Germany, Sweden, Norway, New Zealand, England, Ireland, Wales, and Scotland cooperating.

One of the important results of the zoological work of the " Scotia " was to discountenance the theory of bi-polarity. It is true that some of the species taken by the " Scotia " in the Antarctic Regions are also representated in the Arctic Regions, but these species are in practically all cases found to be also of universal distribution. Not only do the " Scotia " zoological results serve to disprove bi-polarity, but they suggest that Antarctic fauna is not circumpolar, and that different areas in Antarctic Regions have distinctive characters. It may be rather a bold hypothesis but to my mind there appears to be a division of the fauna of different areas in the Antarctic Regions, which are separated one from another by those less deep parts of the Antarctic Ocean which I believe in former geological times were outlying arms of Antarctica and which united Antarctica with South America, South Africa, Australia and New Zealand.

*
* *

DISCUSSION

M. le Dr J. LIOUVILLE (*Paris*) émet le vœu, en présence des résultats remarquables obtenus par l'application quotidienne des recherches zoo-océanographiques inspirées des méthodes du PRINCE DE MONACO et pratiquées durant le voyage de la « *Scotia* », que les documents si précieux obtenus par M. BRUCE, servent à établir une carte faunistique du plateau continental antarctique. Il attire l'attention du Congrès sur l'intérêt que présente l'opération du dragage faite chaque jour au cours de l'hivernage, laquelle fournit un excellent élément d'appréciation pour établir le faciès zoologique des stations, et conclut en rendant hommage à l'Expédition Nationale Ecossaise, la mieux outillée et la plus scientifiquement conçue des missions antarctiques pour les recherches relatives à l'Océanographie.

*
* *

M. le Prof. HORVÁTH (*Budapest*) joint ses félicitations aux applaudissements de ceux qui viennent d'entendre l'intéressante communication de M. BRUCE. D'accord avec le Dr LIOUVILLE il

estime que la carte faunistique du plateau continental antarctique compris dans le secteur visité par la « *Scotia* » doit être entreprise par le Commandant de l'Expédition Ecossaise. Ses résultats serviront, en se raccordant avec ceux de la carte dont le Dr LIOUVILLE a annoncé la publication pour les régions explorées par les deux Expéditions Antarctiques françaises (CHARCOT, 1903-04, et 1908-10), à commencer le travail d'une Carte Générale faunistique de l'Antarctide, qui présentera le plus grand intérêt océanographique. Il espère que cet exemple sera suivi par les autres nations et lui donne, dès lors, l'approbation entière du IXe Congrès international de Zoologie.

SECTION I[re]

Anatomie et Physiologie comparées



Section I[re] — Anatomie et Physiologie comparées

Sur le système circulatoire de l'Amphioxus et la comparaison avec celui des autres Poissons.

Par B. DE MOJZEJKO.
(Laboratoire privé, *Varsovie.*)

Amphioxus est un Ichthyomorphe ou « Poisson » au sens général. Il possède un système sous-cutané veineux, formé par une série de veines intermusculaires, logées dans chaque myosepte, et une série de veines métamériques, perpendiculaires à l'axe longitudinal du corps et débouchant dans les veines intermusculaires. Celles-ci débouchent de chaque côté, ventralement, dans les veines cardinales (antérieure et postérieure) et forment, dorsalement, un tronc longitudinal dorsal. L'extrémité antérieure du corps, qui est homologue à la lèvre supérieure de l'Ammocète, possède de chaque côté un fort vaisseau appartenant au système des veines intermusculaires et débouchant dans le tronc longitudinal dorsal. Ce vaisseau est homologue à la veine faciale de l'Ammocète. Le système des veines intermusculaires est homologue au système de veines superficielles décrit par CORI (1906) dans la région branchiale d'un jeune Ammocète; les troncs longitudinaux dorsaux sont par conséquent homologues aux veines superficielles longitudinales ventrales (CORI) du même animal. Le système des veines sous-cutanées métamériques est homologue à un pareil système que l'auteur de la présente communication a décrit chez l'Ammocète et chez la Lamproie. Par conséquent, il est homologue au système de vaisseaux latéraux que HYRTL (1847) a découvert chez les poissons osseux et que l'on considère comme système lymphatique. Le système de veines métamériques, chez l'*Amphioxus*, concourt à la respiration cutanée, ayant ses affluents dans les branches collatérales des artères pariétales dorsales. L'*Amphioxus* possède deux veines caudales, prolongements immédiats des veines cardinales postérieures et montant jusqu'à l'extrémité caudale des muscles pariétaux. L'*Amphioxus* possède une circulation cutanée bien developpée, son système sanguin est fermé.

Influences du milieu sur les manifestations motrices de l'Oursin.

Par M. Raphaël DUBOIS,

Professeur à l'Université de *Lyon*.
Directeur du Laboratoire maritime de physiologie de Tamaris-sur-Mer.

Pour les expériences que nous avons faites au laboratoire maritime de l'Université de Lyon, à Tamaris-sur-Mer, nous nous sommes servis de *Strongylocentrotus lividus* Brdt. (*S. saxatilis* Lin). très abondant sur la Côte d'Azur et particulièrement dans l'anse du Lazaret de la rade de Toulon. Les pêcheurs d'Oursins prétendent que ces animaux sortent de leurs retraites pendant la nuit pour aller chercher leur nourriture et qu'ils retournent dans leur gîte quand arrive le jour. En outre, ils auraient la faculté de pressentir le mauvais temps, ce qu'ils montreraient en sortant parfois exceptionnellement pendant le jour. Ceci s'observe chez les Oursins habitant dans des anfractuosités des rochers ou dans des trous qu'ils creusent. D'autres, vivant dans des endroits découverts, à de faibles profondeurs, portent sur leur dos des objets les plus divers : débris de coquilles, cailloux plats, feuilles, fragments de porcelaine, de coquilles d'œufs, de papier, etc.

SCHMIDT avait attribué cette coutume au mimétisme, mais nous verrons qu'il s'agit de tout autre chose en réalité (1).

Ces faits nous ont suggéré l'idée de rechercher quelle est l'action de la lumière sur les Oursins, et si ce n'est pas par elle que peuvent s'expliquer les faits auxquels nous venons de faire allusion.

Une étude sur ce sujet nous paraissait d'autant plus indiquée que la littérature était très pauvre relativement à l'action de la lumière sur les Oursins, en général, et sur *Strongylocentrotus* en particulier : la plupart des auteurs s'étaient attachés surtout aux Etoiles de mer et aux Ophiures.

SARRAZIN (2) a signalé que les *Asteropyga* et les *Diadema* présentent une sensibilité spéciale à la lumière et dirigent leurs piquants vers les objets qui font ombre à leur surface. Il attribuait ce phénomène à des taches bleu saphyr se trouvant dans les espaces interambulacraires et qu'il considérait comme des yeux.

C'est en partant de cette observation que USKÜLL (3) fut conduit à étudier chez *Centrostephanus longispinus* de la baie de Naples le « réflexe d'ombre » dont il a enregistré les effets par la photographie. Plus tard, il poursuivit ses observations et ses expériences à Daressolan sur plusieurs genres d'Oursins : *Diadema*, *Echinotria*,

(1) V. *Action de la lumière sur les Echinodermes*, p. 148.

Astropygus. D'après USKÜLL, le réflexe de clarté, qui est un mouvement de fuite, peut se produire sur la partie extérieure de la coquille, tandis que le réflexe d'ombre, c'est-à-dire le soulèvement des piquants, exigerait la présence des nerfs radiaux. Il n'a pu établir aucune corrélation entre l'excitation lumineuse et la décoloration à la lumière d'un pigment rouge qu'il a réussi à extraire du tégument de *Centrostephanus* et de *Spherechinus*, non plus d'ailleurs qu'avec le rôle des Chromatophores. USKÜLL a remarqué que *Arbatia pustulosa*, dans l'obscurité, s'élève le long des parois du vase de verre qui le contient, tandis qu'au jour l'animal redescend. Chez le même animal, le réflexe d'ombre n'est qu'incomplètement développé et le redressement des piquants lors de l'excitation par l'obscurité, dans l'eau, n'est ni général, ni intense. MANGOLD (4), au contraire, a trouvé que chez cette même espèce, très commune dans le golfe de Naples, les mouvements des piquants provoqués par l'ombre ou la lumière sont très développés. Il suffit, en effet, d'après cet auteur, de faire passer la main entre la source de lumière et une *Arbatia* reposant au fond du vase, pour voir tous les piquants de la surface du test se dresser en même temps vers le pôle aboral. Les piquants participent de tous côtés à cette réaction. Si l'on met l'animal sur le dos et que l'on fasse encore de l'ombre, les piquants se dirigent encore du côté aboral, sauf les piquants un peu plats qui entourent la bouche, et qui se dirigent toujours vers cette dernière en cas d'excitation. Si l'ombre n'est que momentanée, les piquants reprennent leur position; mais si l'ombre subsiste, les piquants demeurent dressés et ils ne s'abaissent que lors d'une intervention nouvelle de la lumière. Il semble donc qu'il n'y ait pas, au moment de la cessation de l'ombre, une réaction par suspension de l'excitation d'ombre, mais bien réellement une toute nouvelle excitation.

Lors d'un éclairage subit par les rayons solaires, on voit, après une courte latence, les piquants se diriger d'abord vers le pôle anal, puis, après un court temps d'arrêt, se rabattre du côté de la bouche, et, comme s'ils avaient dépassé le but, ils reviennent en arrière pour persister dans leur nouvelle position.

Sous l'influence d'autres excitations, de même que sous celle de l'ombre, dans la position renversée, le mouvement commence dans la direction opposée de celle qui sera prise plus tard, définitivement, par une sorte d'oscillation.

Lors du réflexe de clarté, ce sont encore tous les piquants qui sont près de la bouche, qui y prennent part et, au mouvement de défense des piquants, se superpose un mouvement de fuite. Ce mouvement commence par un allongement des ambulacres du côté opposé à la lumière, tandis que les ambulacres éclairés se rétractent. Ensuite, il y a un mouvement général des piquants et l'animal s'éloigne de la source lumineuse en marchant comme d'habitude. Si l'animal se trouve à la limite de séparation de l'ombre et de la lumière, celui-ci

s'éloigne vers l'ombre, à angle droit, si le plan de séparation passe par son milieu. Si l'animal est en plein soleil, il s'éloigne en suivant son ombre, et cela, même si les ambulacres qui entourent le champ oral immédiatement se dirigent vers l'ombre ou vers le côté opposé lors d'un éclairage vif.

On ne peut pas dire, d'après MANGOLD, si ces mouvements reposent sur une sensibilité lumineuse spéciale des ambulacres, ou s'il a lieu, comme les mouvements des piquants, par suite de l'excitation du tégument sensible à la lumière.

Il a vu chez *Strongylocentrotus lividus* que les animaux fuient l'excitation lumineuse la plus grande et se rassemblent au fond de l'aquarium. Chez cette espèce, les ambulacres sont également avancés du côté de l'ombre et rétractés du côté de la lumière. Pourtant la fuite peut être produite aussi uniquement par les piquants, qui entrent en mouvement surtout du côté opposé à la lumière, tandis qu'on les trouve rabattus du côté de la lumière.

Ainsi MANGOLD, d'accord avec USKÜLL, trouve que les Oursins fuient la lumière et préfèrent à la lumière du jour une lumière très affaiblie.

D'après USKÜLL, les Oursins vont se cacher jusque dans les endroits les plus obscurs.

Cette opinion est en contradiction avec celle de ROMANES et d'EWART (5) qui trouvaient que les *Echinus* recherchaient dans un bassin complètement obscur une étroite bande lumineuse. MANGOLD a fait remarquer que l'on ne peut cependant pas en conclure, en général, que les Oursins recherchent la lumière. La vérité ici encore n'est pas dans les opinions extrêmes, suivant MANGOLD. Les animaux préfèrent un éclairage optimum et tout vient de l'intensité relative, comme chez les Etoiles de Mer, tandis que les Ophiures recherchent vraiment l'obscurité complète. Si l'on excite par un faisceau un point du test localisé, il peut n'y avoir qu'une réaction locale, mais, si l'excitation est assez forte, elle peut se généraliser et gagner le côté non éclairé. Cette propagation se ferait par la partie profonde du tégument et dépendrait de la présence des nerfs radiaux.

Si l'on fait succéder l'action de la lumière et celle de l'ombre successivement, vingt à vingt-cinq fois par exemple, et chaque fois seulement assez longtemps pour que les piquants puissent se fixer, on voit que les mouvements des piquants deviennent à vue d'œil de plus en plus faibles jusqu'à ce que finalement il n'y ait plus de réaction nette et que les piquants restent dans une position moyenne. Au début, on observe nettement une augmentation de la latence du réflexe lumineux, qui passe de 2 à 4 secondes. Il y a, d'après MANGOLD, de la fatigue, que USKÜLL attribue à l'épuisement de substances photosensibles de la peau. Il y a un stade où le réflexe lumineux n'existe plus, tandis que l'ombre provoque encore des mouvements.

MANGOLD a vu le contraire se produire et, pour lui, il est évident qu'il y a indépendance complète entre les deux réflexes.

D'après ses expériences sur les Oursins tropicaux, le siège de la réceptivité lumineuse de l'Oursin est dans le tégument. Les organes appelés « *ocelles* » n'ont pas d'influence sur les mouvements de réaction à la lumière et à l'ombre, car les piquants d'un morceau de test séparé manifestent encore les réactions typiques à la lumière et à l'obscurité.

D'après ROMANES et EWART, les *Echinides* ne se dirigent plus vers la lumière lorsqu'on a enlevé les cinq points oculaires, bien que l'on ait prétendu que les cinquièmes d'Oursins séparés peuvent encore se diriger vers la lumière.

MANGOLD pense que ces auteurs ont dû employer d'emblée de grandes intensités lumineuses, qui ont fait que les animaux en expérience ne se mouvaient plus dans une direction déterminée; il serait utile, d'après MANGOLD, de contrôler ces données qui ne sont pas en harmonie avec les constatations récentes. Il y a une discussion semblable à propos d'organes qui, chez les *Astérides*, ressemblent à des organes visuels.

D'après POLIMANTI (6), comme moyen de locomotion qui se vérifie *sans aucune suite* aux différentes heures de la journée : « les » Echinodermes se servent de leurs ambulacres, qui ont aussi » mission, étant de véritables ventouses, de saisir la proie, aidés par » les pédicellaires, de l'empoisonner et de la porter ensuite à » l'appareil buccal. Les piquants ne sont pas, comme on pourrait » le croire, un moyen de protection...... ils ont une action à peu » près nulle dans les mouvements de déambulation. Ce sont les » ambulacres qui accomplissent exclusivement cette fonction. Ils » ont, au contraire, une importance capitale pour capturer et immo- » biliser tout corps étranger qui tombe à la superficie de l'Echinide. » Alors ces piquants s'entrecroisent complètement, et, s'il s'agit par » exemple d'un ver qui puisse servir de nourriture à l'animal, il est » aussitôt empoisonné par les pédicellaires et immobilisé par les » ambulacres (peut-être même empoisonné par elles) et petit à petit » transporté jusqu'à la bouche. S'agit-il au contraire d'un corps » étranger quelconque, d'une pierre, par exemple, les piquants » s'entr'ouvrent aussitôt qu'il a tâté le corps qui retombe sur le » fond où se trouve l'Echinide ».

On verra que tel n'est pas toujours le cas, et, d'ailleurs, quelques lignes plus haut (p. 13), POLIMANTI dit : « Chez les *Strongylo-* » *centrotus* et *Microechinus*, comme l'a fort bien observé DOHRN, » l'Oursin peut aussi se couvrir d'algues et de détritus d'animaux » ou de végétaux qui se trouvent au fond de la mer, probablement » comme moyen de défense contre les ennemis et afin d'éviter d'être » capturé. »

Les observations relatives à la déambulation chez les Echinodermes ont été faites principalement sur des *Crinoïdes*, des

Ophiures, des *Etoiles de Mer*. En dehors des noms des auteurs cités *antérieurement*, on doit encore rappeler celui de PREYER et surtout celui de Georges BOHN qui, en 1908, a publié un important travail sur « *Les essais et les erreurs chez les Etoiles de Mer et les Ophiures.* » Il a également fait quelques observations sur les Oursins fouisseurs (*Echinocardium cordatum*) (7). De l'ensemble de ses observations, il conclut, après avoir fortement critiqué au début de son mémoire l'expression « *individualité* », par cette phrase : l'individualité est en relation étroite avec le développement des appareils récepteurs périphériques (fascioles, yeux). La conclusion générale qu'il tire de son très remarquable travail sur les Etoiles de Mer et les Ophiures est que toutes les observations concourent à démontrer l'exactitude de l'idée suivante émise par LOEB dans sa « *Dynamique biologique* » :

« De même qu'il y a des animaux fixés, comme les Polypes et » certains Vers tubicoles, il y a des animaux qui ont une agitation » continuelle. On dirait qu'à l'intérieur de ces animaux ont lieu, » sans règle apparente, des processus qui provoquent des mouve- » ments ou changent la direction de ces mouvements. Il se peut » qu'une analyse extérieure de ces faits montre qu'ils sont dus en » partie à l'action de certaines circonstances extérieures, mais il se » peut qu'il s'agisse, au moins en partie, de processus purement » internes. »

Enfin BOHN annonce également qu'il a réussi à déterminer des mouvements rotatoires par une excitation asymétrique des sommités ou bandes de piquants sensitifs, qui, d'après lui, peuvent être assimilés aux yeux des Vers, des Mollusques articulés et même vertébrés.

Le travail le plus récent est celui de S. J. HOLMES paru en 1912. Les expériences de cet auteur ont dû être faites dans le même temps que les nôtres, mais elles ont porté sur *Arbatia punctulata.* Cet Oursin réagit d'ordinaire négativement à la lumière de forte intensité, mais occasionnellement il est positivement phototropique en lumière faible. Après avoir cessé de réagir, il peut être amené à reprendre ses mouvements phototiques à la suite d'une excitation mécanique.

Les mouvements provoqués par la lumière sont généralement effectués par l'action combinée des épines et des pieds, quoique le phototactisme puisse se manifester quand l'un de ces deux systèmes d'organes a été supprimé.

Arbatia est repoussé par le rayon de lumière vers la région obscure. Il répond à l'action de l'ombre par une érection des épines, mais pas nécessairement par un mouvement des épines du côté obscur. La réponse dure seulement peu de temps, mais reprend après une courte période de repos.

La stimulation locale par la lumière excite les épines à se mouvoir

dans la partie stimulée. La réaction peut se produire dans des pièces isolées du test, qui n'ont pas de communication avec le nerf radial.

Une forte lumière tombant sur l'ambulacre, le force à se retirer. En coupant la bague nerveuse orale, on ne peut contrarier le réflexe local des épines et des pieds, mais on empêche l'Oursin de fuir la lumière en rampant. Ces réactions à la lumière ont le caractère d'une réponse phototactique, mais ne peuvent produire aucun effet sur la locomotion de l'animal.

Le phototactisme, de même que le mouvement de fuite à l'excitation mécanique, dépend surtout de la coordination des divers organes de locomotion.

L. FREDERICQ (9) a signalé l'incoordination des mouvements qui résultent de la section du ruban oral. Les mouvements des piquants et pédicellaires ne sont pas supprimés pour cela. Mais si, par une incision de l'épiderme allant jusqu'au test, on isole une aire fermée peu étendue, les piquants et pédicellaires contenus dans cette aire sont paralysés. D'après DELAGE, les ambulacres ont certainement une fonction tactile et le prétendu œil n'en est pas un.

J'ai personnellement fait un très grand nombre d'expériences et d'observations avec *Strongylocentrotus lividus*, ayant intentionnellement laissé de côté l'étude bibliographique de la question, afin de n'être pas influencé par l'opinion des autres auteurs. Je suis arrivé d'une manière générale à conclure que le déterminisme, surtout en ce qui concerne l'action de la lumière, ou phototropisme, est loin d'être aussi simpliste que tendraient à le faire admettre *a priori* les principes posés par LOEB, qui d'ailleurs lui-même a été amené à reconnaître que certains animaux peuvent, en dépit des excitations extérieures, obéir à des impulsions d'ordre interne.

Je ne donnerai pas le détail de mes observations et de mes expériences, il faudrait écrire un volumineux mémoire, dont l'utilité ne se fait pas sentir : je me bornerai à indiquer ce qui ressort le plus nettement pour moi de ce travail.

Les ambulacres, ou pieds tubulaires à ventouses, sont les organes les plus actifs dans la locomotion : les épines ne jouent qu'un rôle très accessoire, surtout en ce qui concerne la direction, l'orientation.

Pendant la marche une partie des pieds s'attache au sol, se raccourcit, abandonne le sol pour se reporter un peu plus loin, attirant l'animal dans la direction de l'allongement, tandis qu'une autre partie des pieds se tendent en avant, en ondulant et tâtonnant, comme quelqu'un cherchant à s'orienter dans l'obscurité, les bras et les doigts tendus en avant. Vers la partie opposée à celle qui se dirige en avant, vers l'arrière de l'Oursin, si l'on peut dire, les pieds étendus sont rares, la plupart sont rétractés et les autres arc-boutés, comme pour prendre un point d'appui par leur ventouse, semblent, en s'allongeant, servir à pousser l'animal d'arrière en avant. Il ne

nous a jamais semblé que les piquants prenaient une part appréciable à la locomotion dans les conditions ordinaires.

Si à l'aide d'une lampe on dirige un faisceau de lumière sur un point où les ambulacres sont étendus, ils se rétractent. Cette rétraction n'est pas due à une action directe sur le tissu des ambulacres, car, lorsqu'on isole ces derniers, on ne peut constater aucune contraction sans l'influence d'un éclairage brusque. D'ailleurs, on sait que les mouvements d'extension et de rétraction se font par un mécanisme de turgescence, comme dans les tissus érectiles.

En coupant la bague nerveuse orale, chez les *Arbatia,* d'après HOLMES, on ne peut contrarier le réflexe local des épines et des pieds, mais on empêche l'Oursin de fuir la lumière en rampant. Les réactions à la lumière ont le caractère d'une réponse phototactique, mais ne peuvent produire aucun effet sur la locomotion de l'animal.

Cette opinion est en désaccord avec celle de FREDERICQ.

Voilà ce que j'ai vu chez *Strongylocentrotus lividus* :

Si on coupe un Oursin en deux parties égales par une section verticale, suivant un diamètre, on peut observer les phénomènes suivants :

1° Si la surface de section est tournée du côté de la lumière (soleil couchant), la moitié fuit dans la direction opposée à la source lumineuse; les pieds fonctionnent activement, les mouvements des ambulacres semblent bien coordonnés, ainsi que ceux des épines. Arrivée au contact de la paroi du cristallisoir, cette moitié peut même quitter le fond pour s'élever le long des parois;

2° Si cette même moitié est présentée du côté opposé à celui de la section à la source lumineuse, au lieu de fuir celle-ci, elle s'en rapproche, mais beaucoup moins rapidement qu'elle ne la fuyait dans la position inverse : la lumière n'empêche pas complètement la traction par les pieds, mais elle en diminue beaucoup l'importance. Cette faible traction ne s'exerçant plus que du côté éclairé, l'Oursin se trouve entraîné du côté de la source. Ceci montre que les quelques ambulacres raccourcis et comme arc-boutés chez l'Oursin entier, se montrant du côté éclairé, quand il fuit la lumière, n'agissent pas en poussant l'animal, mais en le retenant seulement pour empêcher que les pieds opérant par traction de l'autre côté ne le fassent basculer.

Il y a traction du côté éclairé et de l'autre, mais elle est bien plus forte dans les conditions d'un fort éclairage du côté de l'ombre de l'animal. La progression dans le mouvement de fuite est due à l'inégalité des tractions du côté lumière et du côté ombre.

Si l'on coupe une de ces moitiés en deux, de façon à n'avoir plus qu'un quartier d'Oursin, les mouvements des épines restent très actifs, mais ils sont incoordonnés, les ambulacres restent rétractés et incapables de faire progresser ces quartiers d'Oursin dans un sens

ou dans l'autre. On ne peut pas dire avec USKÜLL que le mouvement des piquants provoqués par la lumière soit un mouvement de fuite, car les piquants ne servent que très peu ou même pas du tout à la marche, mais surtout à la préhension, ni que le réflexe d'ombre nécessite l'intégrité des nerfs radiaux. Les deux mouvements inverses des pointes, abaissement sous l'influence de l'éclairage et élévation par action de l'ombre, sont l'un et l'autre le résultat de réflexes exigeant la conservation des cellules nerveuses situées à l'intérieur du test.

Si on vide un Oursin et que l'on essuie avec du coton la face intérieure du test, en appuyant assez fortement, et que l'on remette l'Oursin dans l'eau, on ne constate plus aucune des réactions en question.

Quand on place les *Strongylocentrotus* au milieu d'un grand cristallisoir en verre renfermant de l'eau de mer et dont le fond est garni de sable de grès blanc gardant les empreintes de la marche, on peut faire diverses remarques intéressantes.

En éclairant latéralement le cristallisoir avec un faisceau de lumière naturelle ou artificielle, on voit très rapidement l'Oursin quitter le centre du cristallisoir et reculer devant la lumière, non directement, mais suivant une ligne oblique par rapport à la direction de la lumière incidente, comme serait la direction de la résultante de deux forces agissant différemment sur la face éclairée et sur la face opposée : il a l'air de fuir à la fois l'ombre et la lumière, mais davantage celle-ci. Il recule ainsi jusqu'à ce qu'il ait rencontré la paroi du cristallisoir. Il s'applique alors aussi exactement que possible dans l'angle formé par la paroi et le fond, et se met à tourner autour du cristallisoir sans quitter jamais cette gouttière angulaire. Le plus ordinairement, l'Oursin circule dans le sens du mouvement des aiguilles d'une montre; mais il arrive souvent qu'après avoir tourné ainsi pendant un certain temps, l'animal se met à tourner en sens inverse sans cause apparente.

La lumière paraît bien donner l'impulsion première, mais ensuite ce mouvement se continue jour et nuit et l'Oursin dans une même journée peut faire plusieurs fois le tour du cristallisoir : il marche alors plus vite que ne se déplace le faisceau lumineux.

Le mouvement de rotation se produit même dans l'obscurité continue, mais alors les Oursins ont de la tendance, dans le cabinet noir, à abandonner le fond du cristallisoir pour s'élever le long des parois, vers la surface de l'eau.

A de certaines influences, plus ou moins nettement déterminées, s'ajoutent celles que l'on a réunies sous le nom de *stéréotropisme*.

Dans le but d'analyser plus complètement les manifestations provoquées ou spontanées des *Strongylocentrotus*, on s'est servi ensuite, au lieu de cristallisoirs en verre, de cuves en marbre blanc d'un mètre cinquante centimètres de longueur, ayant dix centimètres de largeur et autant en profondeur, emplies d'eau de mer.

L'Oursin étant placé au milieu de la cuve de marbre, si l'on apporte à l'une de ses extrémités un fort foyer lumineux, il recule. Mais, dans certains cas, après avoir reculé pendant quelques minutes, il revient sur ses pas et se dirige vers le foyer lumineux, en traversant des champs très éclairés pour aller finalement gagner la pénombre de la partie de la cuve située en dehors du foyer de lumière. Il y a donc ici encore un renversement du sens du tropisme, d'autant plus difficile à expliquer qu'il n'est pas constant et que deux Oursins placés au même moment, dans les mêmes conditions, peuvent agir d'une manière opposée, soit qu'ils se dirigent dans des sens différents, soit que l'un reste immobile alors que l'autre se met en mouvement.

Les cuves de marbre furent orientées de façon à ce que l'une de leurs deux extrémités fût dirigée vers des ouvertures recevant la lumière du jour respectivement du nord, du sud, de l'ouest, de l'est.

D'une manière assez générale les Oursins exécutèrent des allées et venues en rapport évident avec la direction et l'intensité de la lumière. Elles ont été influencées parfois la nuit par la lumière de la lune qui a provoqué un phototropisme négatif.

Ces promenades ne sont pas influencées et surtout provoquées exclusivement par l'éclairage (direction et intensité), car elles s'effectuent dans l'obscurité continue. Il y a certainement d'autres facteurs que la lumière qui président à la déambulation des Oursins.

En effet, lorsque l'on recouvre d'un écran imperméable à la lumière les quatre cuves orientées comme il a été dit plus haut, les promenades diurnes et nocturnes continuent.

Ces déplacements ne s'effectuent pas de la même manière chez tous les Oursins placés dans des conditions de milieu identiques, au même moment.

L'*orientation* différente des cuves dans l'obscurité, par rapport au mouvement de la rotation de la terre, n'a donné aucun résultat nettement défini. Quelquefois les Oursins ont marché de l'est à l'ouest dans le jour et en sens inverse pendant la nuit, mais le fait est loin d'être constant.

Le *sexe* n'a aucune influence : tout au plus pourrait-on dire que les femelles sont moins sensibles à l'excitation lumineuse que les mâles.

Les jeunes Oursins se comportent comme les adultes; *l'âge* ne peut expliquer les différences dans le comportement.

On peut en dire autant de la *nourriture* et du jeûne, de la présence ou de l'absence d'aliments et d'excréments, de leur situation dans les cuves quand il y en a, etc., etc.

En résumé : *L'action de certains excitants comme la lumière peut provoquer chez les Oursins des manifestations motrices comparables dans beaucoup de cas entre elles, pour un même excitant et une même intensité de cet excitant. Mais, dans bon nombre de cas,*

nous avons vu les Strongylocentrotus lividus *se comporter de diverses manières, souvent opposées, bien qu'ils fussent placés dans des conditions de milieu absolument identiques.*

Ces manifestations diverses ne pouvaient s'expliquer ni par l'éclairage, ni par l'orientation, ni par aucune variation énergétique connue du milieu ambiant. L'aération, le jeûne, le sexe, l'âge ne paraissent avoir aucune influence sur les manifestations d'indépendance, d'individualisme, de personnalité de l'Oursin.

En ce qui concerne le phototropisme *en particulier, il est impossible d'appliquer l'idée d'un mécanisme aussi simpliste que celui que* LOEB *a proposé pour expliquer les photoréactions de certains animaux* libres *ou* fixés.

Dans les manifestations motrices des Echinodermes, il faut tenir compte à la fois des influences venant du milieu actuel, *de celles venant du* milieu intérieur *et aussi du* milieu antérieur.

BIBLIOGRAPHIE

1. SCHMIDT, cité par BREHM. — Les Merveilles de la Science (Vers, Mollusques, Echinodermes). J.-B. Baillières et fils, Paris, p. 537-538.
2. SARRAZIN (P. et F.). — Die Augen und das Intertegument der Diadematiden. Wiesbaden, 1887.
3. ÜSKÜLL (S. V.). — Vergleichende Sinnesphysiologische Untersuchungen des Schatten als Reiz für *Centrostephanus longispinus*. Zeitschr. f. Biologie, 34, 1896.
4. MANGOLD. — Die Reactionen der Seeigel auf Licht und Schatten, in Sinnesphysiologische Studien an Echinodermen. Zeitschr. f. allgem. Physiol., 9, 1909, p. 112-146.
5. ROMANES et EWART. — Observations on the locomotion systeme of Echinodermata. Phil. trans. R. S. London, 1881, vol. 172.
   ROMANES (G. J.). — Jellyfish, Starfish and Seaurchins. London, 1885.
6. POLIMANTI. — Activité et repos chez les Animaux marins. Institut général psychologique. Paris, 1911.
7. BOHN (Georges). — Sur les essais et les erreurs chez les Etoiles de Mer et les Ophiures. Bull. de l'Inst. gén. de Psychologie, p. 20-102, Paris, 1908.
   ID. — Mouvements rotatoires d'origine oculaire. Bull. de la Soc. de Biol., LVIII, p. 714, 1905.
   ID. — Quelques observations sur les Oursins fouisseurs (*Echinocardium cordatum*). Bull. Inst. gén. Psych., p. 121, 1906.
8. HOLMES (S. J.). — Phototaxis in the Seaurchin (*Arbatia punctuculata*). Journ. of anim. Behavior, v. 2, n° 2, p. 126-136, 1912.
9. FREDERICQ (L.). — Cité par DELAGE, in Zool. conc. Paris.

Action de la lumière sur les Echinodermes.

Par M. Raphaël DUBOIS,

Professeur à l'Université de *Lyon*,
Directeur du Laboratoire maritime de physiologie de Tamaris-sur-Mer.

O. SCHMIDT (1) a observé et décrit l'habitude singulière qu'ont les Oursins comestibles de la côte provençale (*Strongylocentrotus lividus* Brdt.), de porter sur leur dos des débris de coquillages, des pierres, des fragments d'algues, etc. Mais, s'il a donné une idée assez exacte de la façon dont l'Oursin s'y prend pour placer ainsi, à l'aide de ses ambulacres et de ses épines, les objets en question, il assigne à cette opération de l'animal une cause qui n'est pas la vraie.

Pour O. SCHMIDT, il s'agit d'un phénomène de *mimétisme*, ou plus simplement encore d'un moyen employé par l'animal pour masquer sa présence par un écran opaque ou s'abriter derrière un obstacle. A cette première erreur, il en ajoute une seconde, à savoir que les mâles ne portent jamais sur le dos ni pierres, ni débris de coquillages.

Les Oursins de cette espèce sont très communs aux environs du laboratoire maritime de Tamaris-sur-Mer. Ils sont même pendant une partie de l'hiver et du printemps, dans la rade du Lazaret, l'objet d'une pêche importante, et c'est par milliers que se comptent les Oursins apportés sur le marché de Toulon chaque semaine.

Ces animaux se tiennent soit dans les herbes marines (Zoostères, Posidonia), soit dans les algues ou bien encore dans des espaces absolument dénudés, exposés en pleine lumière et peu profonds : c'est en ces derniers endroits seulement que l'on observe le fait signalé par O. SCHMIDT.

Comme lui, j'ai vu des Oursins répéter aussi cette opération dans des bacs, où on les avait placés, mais, dans aucun cas, je n'ai pu constater de différence, sous ce rapport, entre les mâles et les femelles : les uns et les autres chargent sur leur dos les objets les plus divers.

S'il s'agissait de mimétisme ou simplement d'un instinct de défense par dissimulation, l'un et l'autre seraient bien imparfaits. J'ai vu souvent des Oursins porteurs d'objets qui ne les cachaient nullement et étaient au contraire de nature à attirer sur eux l'attention. L'un d'eux, entre autres, tenait debout sur son dos une coquille d'œuf de poule presque entière. D'autres sont munis de

(1) V. BREHM. *Les Merveilles de la Nature* (Vers, Mollusques et Echinodermes), chez J.-B. Baillières et fils, p. 537-538.

morceaux de vitre transparents, de débris de porcelaine d'une blancheur éclatante, les recouvrant d'ailleurs d'une manière absolument imparfaite.

Ces remarques ont fait naître dans mon esprit des doutes sur le bien-fondé de l'interprétation donnée par SCHMIDT.

Pour essayer d'éclaicir la question, j'ai placé des Oursins dans de grands cristallisoirs dont le fond était garni d'argile. Dans ces conditions, comme je l'ai indiqué dans un autre mémoire (1), les Oursins se mettent bientôt à suivre une piste déterminée. Sur celle-ci j'ai placé des plaques rondes de différentes substances de la grandeur d'une pièce de cinq centimes : verre transparent, verre dépoli, verre de couleur (rouge, jaune, vert, bleu), des jetons en os blancs ou colorés en rouge, des disques métalliques minces et polis, diversement colorés, des disques dont la partie centrale avait été enlevée, de façon à en former un anneau plat.

Nous avons noté les observations suivantes : les mâles et les femelles prennent également les disques. Dans l'un et l'autre sexe, il y a des sujets qui les délaissent sans que l'on ait pu savoir encore pourquoi.

L'âge est comme le sexe sans influence; il n'en est pas de même de l'intensité de l'éclairage.

Quand la lumière incidente est assez forte, la plupart des Oursins prennent un ou plusieurs disques. Il est à remarquer que si les radiations lumineuses arrivent dans une direction bien déterminée, les disques sont orientés de façon à en intercepter la plus grande partie possible.

L'Oursin prend indistinctement tous les disques de verre, même ceux qui sont absolument transparents; mais s'il en rencontre d'autres, opaques ou colorés, il les substitue d'ordinaire à ces derniers. Parmi les disques colorés, ceux qui ont été utilisés le plus souvent sont les disques de verre rouge, mais jamais des disques verts. Parfois l'animal s'empare d'un disque opaque en forme d'anneau, à bords plats, mais, au bout de peu de temps, le centre vide est obturé par une plaque supplémentaire.

Les jetons en os sont utilisés de préférence, qu'ils soient ronds ou carrés, peu importe la forme. Ordinairement, les disques minces en étain sont négligés ou bien, après avoir été pris, ils sont bientôt abandonnés.

L'impression qui se dégage nettement de l'ensemble des observations est que les plaques soulevées par l'Oursin et maintenues soit sur son dos, soit sur les côtés de son corps, ont pour effet de le protéger, en partie au moins, des radiations éclairantes trop vives. Il y a des tâtonnements, des erreurs et des rectifications, mais tout

(1) *Influences du milieu sur les manifestations motrices de l'Oursin*, pp. 138-147.

cela paraît absolument automatique et résulter de modifications imprimées par la lumière au jeu des ambulacres à ventouses et des piquants, qui font le principal travail de captation, d'élévation, d'orientation.

Quand l'animal progresse, il projette en avant ses tentacules ambulacraires à ventouses, les uns pour tâter l'espace devant lui, les autres pour se fixer sur le sol et attirer son corps en avant. Mais, si la partie sur laquelle il a fixé ses tentacules ambulacraires est mobile, c'est elle qui est attirée, les épines s'inclinent pour laisser glisser le corps étranger ainsi soulevé et se relèvent en arrière de lui pour le faire progresser. D'autres fois, l'Oursin passe sur le disque qu'il rencontre et ce sont les ambulacres de l'arrière qui, avec le secours des piquants, arrivent à le soulever et à le maintenir dans la position convenable.

Par les réactions motrices que provoque la lumière du côté des ambulacres, par les réactions plutôt d'origine tactile des piquants, les disques sont hissés tantôt en avant, tantôt sur les côtés, tantôt tout à fait au sommet de l'Oursin. Dans les espaces éclairés, il est manifeste que les disques sont toujours orientés, quand la lumière est vive, suivant un plan perpendiculaire à l'incidence des radiations, de façon à former un écran mobile protecteur. Et cet écran mobile protecteur se déplace avec la direction de la lumière incidente, comme ferait une personne se servant d'une ombrelle pour se protéger du soleil. Mais, je le répète, tout cela se fait automatiquement, chez l'Oursin ; il n'y a dans notre esprit aucune intention anthropomorphiste, et pourtant le jeu d'une ombrelle est parfois bien inconscient et comme purement réflexe.

La lumière joue manifestement un rôle dans l'orientation des plaques. L'observation le prouve. Mais elle n'est pas nécessaire dans l'acte qui consiste à soulever le disque et à le charger sur un point du corps. En effet, cet acte peut s'accomplir dans l'obscurité du cabinet noir. Mais ne voit-on pas aussi la Sensitive fermer le soir ses folioles quand on la maintient pendant plusieurs jours dans l'obscurité continue : il s'agit dans le cas de l'Oursin d'une habitude acquise, de ce qu'on appelle en physiologie un phénomène d'induction, à moins que ce ne soit simplement parce qu'en progressant dans l'obscurité l'Oursin aura rencontré un point d'appui mobile et l'aura chargé par le même mécanisme que celui qui a été indiqué plus haut.

Les disques chargés dans l'obscurité sont orientés toujours d'une façon quelconque.

Ces derniers phénomènes nous paraissent devoir rentrer dans le groupe, mal défini d'ailleurs, de ceux que l'on a groupés sous le nom de « *stéréotropismes* », tandis que l'orientation des plaques est certainement le résultat de *photoréactions défensives.*

En résumé : *les objets si divers dont les* Strongylocentrotus lividus *vivant dans les eaux peu profondes et à découvert sont*

souvent chargés, n'ont pas été capturés et fixés par l'Oursin par suite d'un instinct de mimétisme lui permettant d'échapper à ses ennemis. Ces objets saisis, hissés et fixés **automatiquement** *sont ensuite orientés par un phénomène de* **Phototactisme,** *de façon à préserver celui qui les porte des radiations lumineuses dont l'excès pourrait sans doute lui être nuisible. Il s'agit donc d'une* photo-réaction défensive *et non d'un acte instinctif de mimétisme. C'est l'ombrelle, mais l'ombrelle de l'Oursin.*

Mécanisme intime de la production de la lumière chez les Organismes vivants.

Par le Professeur Raphaël DUBOIS.
(*Lyon.*)

Les êtres lumineux se rencontrent à presque tous les degrés de l'échelle des organismes vivants, depuis l'infime microbe jusqu'au vertébré. Ils vivent dans les milieux les plus divers : dans l'air, dans la terre et dans l'eau, sur tous les points du globe et jusqu'au fond des abîmes de la mer.

Ce merveilleux phénomène naturel a bien souvent excité la verve des poètes et beaucoup plus encore la curiosité d'innombrables savants, et non des moindres, depuis la plus haute antiquité.

Tous ceux qui ont seulement vu la « *lumière volante* » des lucioles ont été frappés d'étonnement et d'admiration. La bibliographie concernant cette question est énorme : à elle seule elle exigerait un fort volume. Déjà, en 1835, EHRENBERG ne cite pas moins de quatre cent trente-six auteurs qui se sont occupés des animaux lumineux de la mer, exclusivement, et, en 1887, Henri GADEAU DE KERVILLE mentionne les travaux de trois cent vingt-six chercheurs connus à cette époque, qui ont écrit sur les insectes lumineux seulement. Le nombre de ces derniers pourrait facilement aujourd'hui être porté à cinq cents. Par ces deux citations, on peut juger du nombre colossal de recherches se rattachant à l'étude de la *biophotogénèse*, qui constitue un des chapitres les plus intéressants de la Physiologie générale, c'est-à-dire de l'étude des phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux. Sa place est marquée à côté de celle de la *bioélectrogénèse*, ou production de l'électricité, et de la *biothermogénèse*, ou production de la chaleur, par les organismes vivants.

Le nombre des hypothèses émises pour expliquer le secret de ce phénomène merveilleux est également considérable, et, pris dans leur ensemble, les travaux et les hypothèses témoignent à la fois,

non seulement de l'intérêt que les savants ont attaché de tout temps à la solution de ce problème, mais encore de son excessive difficulté. Pour certains naturalistes, elle paraissait si ardue, si impénétrable, et tellement hors de portée de la sagacité du commun des savants, que le professeur JOUBIN, dans la conférence qu'il fit à l'occasion de l'inauguration du Musée Océanographique à Monaco, en 1911, ne craignait pas d'affirmer publiquement qu'il faudrait un autre BECQUEREL pour déchiffrer cette énigme.

Le problème est résolu aujourd'hui de la manière la plus complète (1).

Les désaccords qui avaient surgi entre les observateurs et les expérimentateurs étaient venus souvent, presque toujours même, de ce qu'ils n'avaient envisagé que des cas particuliers. C'est ainsi que les anatomistes surtout ont fait jouer chez les insectes un rôle capital aux trachées, que quelques-uns allaient jusqu'à comparer à des tuyaux de forge embrasant le protoplasme! Ils ne songeaient pas sans doute que, dans l'immense majorité des êtres lumineux, les trachées font défaut et que l'œuf de l'insecte photogène lui-même brille avant même d'avoir été fécondé, d'une luminosité qui lui est propre, comme je l'ai jadis démontré (2).

C'est pour remédier aux graves inconvénients des études partielles et en raison du vœu exprimé par la Commission de l'Académie des Sciences qui, en 1887, décerna le grand prix des Sciences physiques à mon ouvrage sur les *Elatérides lumineux* (3) que j'ai

---

(1) NOTA. — J'en ai apporté la preuve au Congrès international de Zoologie de Monaco, où des expériences concluantes ont été faites publiquement en présence de M. le Docteur RICHARD, Directeur du Musée, et des personnes qui avaient bien voulu se rendre, pour y assister, à l'aquarium du palais océanographique. Les résultats annoncés dans la communication du Professeur Raphaël DUBOIS ont été rigoureusement conformes à ceux qu'il a montrés à l'aquarium de Monaco. Ils avaient été antérieurement contrôlés par une Commission Académique composée de MM. BOUCHARD, D'ARSONVAL, DASTRE, HENNEGUY, réunie à cet effet, au laboratoire de physiologie de la Sorbonne. Enfin, à plusieurs reprises, les mêmes faits avaient été l'objet de démonstrations expérimentales publiques, particulièrement à l'Ecole militaire de Santé de Lyon.

(2) *De la fonction photogénique chez les œufs du Lampyre*, Bull. soc. zool. de France, t. XII, 1887.

(3) Thèses de la Faculté des Sciences de Paris et Bull. de la Soc. Zool. de France, 1886.

La Lumière physiologique, Revue générale des Sciences pures et appliquées, p. 415-422 et p. 529-534, Paris, 1894.

Physiological Light, from the Smithsonian Report for 1895, p. 413-431, with plates, XXIII-XXVI, Washington Government printing Office, 1896.

Das physiologische Licht, in Prometheus, Berlin, nº 291, 292, 296, 297, 1895.

Leçons de physiologie générale et comparée (1 vol. grand in-8º, 530 p., 222 fig. dans le texte, 3 planches en couleurs hors texte, p. 302-527, chez Masson, éd. Paris, 1898.

Biophotogénèse ou production de la lumière par les êtres vivants, Traité de physique biologique de D'ARSONVAL, CHAUVEAU, GARIEL, MAREY, WEISS, t. II, p. 255, 1903.

En préparation : *La Lumière et la Vie*, Alcan, éd. Paris, et article *Lumière*, grand Dictionnaire de Physiologie de Ch. RICHET.

entrepris une étude générale de la question de la *biophotogénèse* ou production de la lumière par les animaux et les végétaux et que je l'ai poursuivie pendant plus d'un quart de siècle, avec le plus vif intérêt. J'ai consulté à peu près tous les documents connus et j'ai pu combler expérimentalement ou par l'observation personnelle un grand nombre de lacunes existant dans ce beau chapitre de la physiologie générale.

Cette étude d'ensemble a présenté pour moi deux grands avantages :

1° J'ai pu montrer que le mécanisme intime de la biophotogénèse est le même partout chez les animaux et les végétaux (1);

2° J'ai, en outre, pu choisir ainsi dans toute la série des êtres vivants ceux qui présentent le plus d'avantages au point de vue de l'expérimentation : c'est un Mollusque lamellibranche, la *Pholade dactyle*, qui nous a fourni les éléments de recherche les plus importants.

La plus grande difficulté pour les recherches d'ordre chimique ayant trait à la biophotogénèse est l'infime quantité de substances photogènes contenues dans l'animal ou dans le végétal lumineux qui, bien souvent, la consomme au fur et à mesure de sa production, comme c'est le cas des êtres où la lumière est continue (champignons supérieurs, photobactériacées).

Dès 1885, j'avais établi que chez les insectes la production de la lumière se poursuit pendant un certain temps, après que l'on a fait disparaître toute trace d'organisation cellulaire.

En outre, j'avais séparé deux substances qui ne brillaient ni l'une, ni l'autre, au contact de l'air, quand elles étaient séparées, mais qui émettaient de la lumière quand on les mélangeait.

Il n'y avait pas d'oxydation directe, bien que la présence de l'oxygène fût nécessaire à l'exercice de la fonction photogène.

Chez l'animal entier (*Pyrophorus noctilucus*) ou dans l'organe lumineux considéré isolément, je reconnus de plus, en 1886, que l'une des deux substances photogènes se comporte comme une *zymase* (2) et que, dans son essence même, le phénomène ultime, fondamental, de toute lumière physiologique, est, en dernière analyse, réductible à un processus zymasique (3).

Plus tard, j'ai pu établir que la zymase photogène, à laquelle j'ai donné le nom de *Luciférase*, est une Zymase oxydante, et qu'elle

---

(1) NOTA. — Par l'étude ontogénique et phylogénique de la fonction biophotogénique, j'ai établi que, chez les animaux métazoaires, les organes photogènes sont toujours d'origine ectodermique. Quand ils ne sont pas représentés simplement par l'épiderme (méduses), ce sont des glandes à sécrétion externe (myriapodes, mollusques, crustacés) ou à sécrétion interne (insectes, mollusques, poissons) (Comptes Rendus de l'Ac. d. Sc., t. 156, p. 730, 1913).

(2) V. Elatérides lumineux.

(3) *Nouvelles recherches sur la lumière physiologique*, C. R. Ac. des Sc., t. CLIII, p. 690, Paris, 1911.

peut, dans la réaction photogène, être remplacée par un peu d'eau oxygénée ou mieux encore par du permanganate de potasse.

La détermination de la nature du second principe photogène, auquel j'ai donné le nom de *Luciférine*, était particulièrement difficile à établir au moyen des insectes, dont les organes lumineux sont de très petites glandes à sécrétion interne.

Il n'en est plus de même avec la *Pholade dactyle*, qui sécrète extérieurement un abondant mucus lumineux et dont le siphon renferme, en outre, en réserve une faible portion de substances photogènes.

On peut résumer de la façon suivante les expériences que j'ai faites autrefois et que j'ai répétées en les complétant et en rectifiant certains points dans ces temps derniers :

a) Le siphon de la *Pholade dactyle*, contenant des glandes lumineuses, est fendu et séché au soleil. Longtemps après cette opération (plusieurs semaines) on peut rallumer la lumière éteinte dans les glandes en humectant d'eau le siphon desséché;

b) Au lieu de dessécher à l'air libre les siphons, on les fend, on les enrobe, encore frais, dans du sucre en poudre fine : ils cessent de briller;

c) Les siphons confits ainsi conservent pendant plusieurs mois le pouvoir de fournir un liquide très lumineux quand on les fait macérer dans l'eau pendant quelques instants;

d) Le sirop qui résulte de la fonte d'une partie du sucre dans le liquide rejeté par les siphons frais conservés à l'abri de la lumière a donné encore au bout de huit mois un liquide lumineux par son mélange avec trois ou quatre parties d'eau ordinaire;

e) Si l'on introduit dans une théière en grès des fragments de siphons frais ou conservés dans le sucre et que l'on verse dessus de l'eau bouillante, qui par son contact avec le vase et les fragments de siphon tombe rapidement à 70° environ, on obtient un infusum non lumineux;

f) Ce liquide ne brille pas par agitation avec l'air : c'est le liquide A.

g) Si, d'autre part, on fait macérer dans de l'eau salée tiède, en agitant de temps en temps, des fragments de siphons confits, on obtient un liquide lumineux qui finit par s'éteindre et ne plus briller au contact de l'air par agitation : c'est le liquide B.

h) Quand on mélange les deux liquides A et B la lumière apparaît;

i) L'action photogène du liquide B peut être remplacée par une parcelle de permanganate de potasse ou par un peu d'eau oxygénée additionnée d'hématine ou d'un peu de liqueur cupropotassique.

j) Si l'on chauffe à 100°, et même à une température un peu supérieure à 70°, le liquide A ne donne plus aucune lumière avec le

liquide B par le permanganate de potasse; il s'est formé par la chaleur dans le liquide A un précipité floconneux;

k) Il se produit aussi des flocons de coagulation quand on chauffe le liquide B, mais on constate, en outre, que vers 60° il perd définitivement tout pouvoir photogène;

l) La réaction photogène s'opère donc entre deux substances coagulables par la chaleur dont l'une est détruite à 70° et l'autre vers 60°. Si l'on porte à l'ébullition le liquide lumineux où la réaction a commencé à se produire et où elle se continuerait à froid pendant longtemps, elle est aussitôt supprimée et la lumière s'éteint;

m) Les deux substances photogènes des liquides A et B présentent tous les caractères chimiques et physiques des substances protéiques;

n) La substance active de A paraît renfermer du phosphore et présenter les caractères de nucléoprotéines; je lui ai donné le nom de *Luciférine;*

o) L'ammoniaque liquide active fortement la réaction photogène; dans le liquide où s'est opérée la réaction, se déposent des cristaux de phosphates. Si à l'ammoniaque on ajoute du sulfate de magnésie, on constate l'apparition de cristaux de phosphate ammoniaco-magnésien;

p) Les siphons frais, séchés ou confits ne renferment aucune substance lipoïde photogène;

q) La substance active A peut être isolée sans perdre son pouvoir photogène par précipitation à l'aide d'une solution faible d'acide picrique, dont elle doit être séparée immédiatement par filtration. Le précipité recueilli sur le filtre et repris par l'eau brille avec le permanganate de potasse. On la prépare en la précipitant du sirop chauffé à 70° par addition de 4 volumes d'alcool à 95°.

r) Toutes les causes physiques ou chimiques qui favorisent, retardent, entravent ou suppriment les réactions zymasiques, agissent de même sur le mélange A et B.

s) Le principe actif de B jouit des propriétés générales des zymases; il présente, en outre, certains caractères des peroxydases; je lui ai donné le nom de *Luciférase.*

Cette zymase oxydante n'est pas spéciale aux organismes photogènes, car on peut provoquer la lumière dans le liquide A renfermant de la luciférine au moyen de sang de divers animaux à sang froid (Mollusques, Crustacés marins). D'ailleurs, si la luciférine présente certains caractères de péroxydases, par d'autres elle se rapprocherait des zymases oxydantes que BATELLI et STERN ont désignées sous le nom d'*Oxydones*;

t) Je n'ai pas, au contraire, rencontré de luciférine, malgré de nombreuses recherches, en dehors des animaux photogènes;

u) Le sirop photogène résultant du contact du siphon avec le sucre en poudre est légèrement opalescent, comme tous les sels d'ailleurs ; au bout de plusieurs mois de repos, dans l'obscurité, on voit monter à sa surface une couche crémeuse brun jaunâtre. On y trouve en abondance des granulations semblables à celles que l'on rencontre partout dans les organes photogènes : par leur contact avec l'eau, ces granulations prennent la forme des *vacuolides* découvertes par moi en 1886. Ces éléments *ultimes* de la matière vivante ou bioproteon ne sont autre chose que ce qu'on a nommé depuis « mitochondries ». Le nom que je leur ai donné il y a un quart de siècle est préférable à celui de mitochondrie, en ce sens qu'il indique nettement la nature morphologique de ces *bioultimates*, d'une part, et leur mode de fonctionnement d'autre part : l'un et l'autre sont analogues pour toutes les *macrozymases* ou zymases à grosses granulations, dont la purpurase est le type (1).

En résumé : le phénomène fondamental auquel peut être réduit en dernière analyse toute réaction photogène chez les organismes vivants, résulte du conflit d'une zymase oxydante, la *Luciférase*, avec une matière protéique, la *Luciférine*.

Il s'agit donc d'une oxydation zymasique, c'est-à-dire d'une oxydation *indirecte*, par conséquent d'un phénomène d'oxyluminescence nouveau et spécial.

A côté de ces substances, j'en ai rencontré dans les organes photogènes du Pyrophore une autre qui joue aussi un rôle dans le fonctionnement photogénique, un rôle de perfectionnement. C'est une substance *fluorescente*, à laquelle est dû l'éclat si particulier de la lumière de ces beaux insectes des Antilles. Elle transforme des radiations obscures en radiations éclairantes, ce qui offre plusieurs avantages :

1° de diminuer l'énergie perdue en radiations non éclairantes; 2° d'éviter l'action nuisible d'une partie des rayons ultra-violets; 3° d'accroître le pouvoir éclairant en lui ajoutant des qualités spéciales. Je lui ai donné le nom de *Pyrophorine*. Je n'ai pu déterminer exactement sa nature et sa composition en raison de la très petite quantité que l'on en trouve dans les Pyrophores, mais il est probable qu'il s'agit d'un glucoside. L'acide acétique lui fait perdre sa fluorescence, mais l'ammoniaque la lui restitue. On peut recommencer plusieurs fois de suite, comme si la pyrophorine formait avec l'acide acétique un composé non fluorescent. J'ai rencontré aussi, plus tard, une autre substance fluorescente donnant dans l'ultra-

---

(1) *Les vacuolides de la purpurase et la théorie vacuolidaire*, C. R. Ac. d. Sc., t. CLIII, p. 1507, 1912, et *Recherches sur la pourpre et quelques pigments animaux*, Arch. Zool. Gén. exp., 5e série, II, 1909.

violet une belle fluorescence bleue chez un lampyride : *Luciola italica* (1).

Dernièrement MM. IVES et W. COBLENTZ (2), qui vraisemblablement ignoraient mes travaux, ont trouvé également une substance présentant une belle fluorescence bleue chez un lampyride américain (*Photinus pyralis*) et ont pensé à tort que la priorité d'un principe fluorescent chez les insectes leur appartenait (3).

M. Mc DERMOTT a signalé aussi la présence d'une matière fluorescente chez divers autres lampyrides américains (4).

Ce dernier, s'inspirant des termes de *Luciférase* et de *Luciférine*, dont je me suis servi, a proposé pour désigner le principe fluorescent des lampyrides américains la dénomination de *Luciférescéine*, dont la terminaison rappelle celle de Fluorescéine. Cette appellation me paraît très acceptable et peut être étendue à toutes les substances fluorescentes qui peuvent se rencontrer chez les animaux photogènes. On dira : les *Luciférescéines*, et, si l'on voulait désigner plus particulièrement celle du Pyrophore noctiluque, on pourrait dire la *Pyroluciféresceine*, le *Photinoluciféresceine*, etc.

De ces diverses conditions naît une lumière spéciale d'une incomparable beauté, dont les propriétés physiques ont été fixées exactement, en 1886, dans mon ouvrage sur les *Elatérides lumineux* et les belles recherches de VERY et LANGLEY, en Amérique, n'ont fait que confirmer l'exactitude de nos conclusions relatives à la lumière du Pyrophore des Antilles (5).

Cette admirable lumière froide réalise sur toutes les autres sources un énorme avantage puisque son rendement est presque de 100 pour 100, alors que pour nos meilleurs foyers il n'est guère que de 4 à 5 % ; d'ailleurs, d'une manière générale, l'économie des machines vivantes est bien supérieure à celle des autres. Si la lumière physiologique n'a pu encore être reproduite synthétiquement (6), nos études ont montré dans quelle direction devaient porter les efforts des chercheurs d'applications pratiques, et quelques

---

(1) V. *Recherches sur la pourpre et quelques pigments animaux*, Arch. Zoöl. gén. exp., 5e série, II, 1909.

(2) *Luminous efficienty of the Firefly*, Bul. Bureau of Standards, t. VI, n° 3, 1910.

(3) *De la fluorescence chez les insectes lumineux*, C. R. Ac. d. Sc., t. CLIII, p. 208, 1911, et *Sur l'existence et le rôle de la fluorescence chez les insectes lumineux*, C. R. de Congrès de l'A. F. A. S., Dijon, 1901.

(4) V. *loc. cit.*, 3.

(5) V. *Propriétés physiques de la lumière physiologique*, C. R. Ac. d. Sc., t. 154, p. 1001, 1912.

(6) REMARQUE. — On peut obtenir l'oxyluminescence avec une foule de corps (V. Raphaël DUBOIS, *Luminescence obtenue avec certains composés organiques*, C. R. Ac. d. Sc., t. CXXXII, p. 431, 1901), même avec certaines substances protéiques (peptones, extrait de viande). Mais aucun ne présente les caractères de la luciférine. C'est l'oxyluminescence de l'esculine, que j'ai découverte en 1901, qui se rapproche le plus de celle de la luciférine.

perfectionnements ont déjà été obtenus dans l'industrie par l'utilisation de la fluorescence, suggérée par notre découverte du rôle de la pyroluciférescéine chez les insectes lumineux. D'autres suivront sans doute : la *lumière froide* est la lumière de l'avenir; celle que produisent les êtres vivants est supérieure à toutes les autres actuellement usitées et son mécanisme intime est aujourd'hui complètement connu (1).

TRAVAUX ORIGINAUX du Professeur RAPHAEL DUBOIS

SUR

la Biophotogénèse

OU

Production de la lumière chez les Animaux et les Végétaux.

OUVRAGES

1. *Les Elatérides lumineux :* Contribution à l'étude de la production de la lumière par les êtres vivants (1 vol. gr. in-8°, 9 planches hors texte, 29 figures dans le texte, 275 pages, thèses pour le doctorat ès sciences naturelles, Paris, 1886). Ouvrage couronné par l'Institut (Grand Prix des Sciences physiques, 1887).
2. *Anatomie et physiologie de la Pholade dactyle* (v. Photogenèse) (1 vol. gr. in-8°, 167 pages, 68 figures dans le texte, 15 planches hors texte. Ann. Univ. Lyon, II, 1892). Ouvrage couronné par l'Institut (Prix de Physiologie expérimentale, 1894).
3. *Leçons de physiologie générale et comparée* (1 vol. gr. in-8°, 530 p., 222 figures dans le texte, 3 planches en couleurs hors texte, V, p. 302-527, 1898).

NOTES ET MÉMOIRES

4. Physiologie des Pyrophores (Biol., s. 7, V, 661, 1884).
5. Lumière des Pyrophores (en commun avec M. Aubert) (Biol., s. 7, V, p. 602, 1884).
6. Action des hautes pressions sur la fonction photogénique (en commun avec M. Regnard) (Biol., s. 7, V, p. 675, 1884).
7. Les Myriapodes lumineux (R. Sc., XXXIX, n° 16, 1884).
8. De la fonction photogénique chez les Pyrophores (Biol., s. 8, II, p. 559, 1885).
9. Sur la phosphorescence des Poissons (Biol., s. 8, II, p. 231, 1885).
10. Les Vers luisants et l'éclairage des nids (Science et Nature, n° 94, Paris, 1885).
11. Action de la lumière émise par les êtres vivants sur la rétine et sur les plaques au gélatino-bromure (Biol., s. 8, III, p. 130, 1886).

---

(1) Nota. — Pour les détails qui ne pouvaient pas trouver place dans ce mémoire, nous prions le lecteur de bien vouloir consulter nos publications antérieures dont nous donnons ci-après la liste bibliographique.

12. De la fonction photogénique chez les Podures (Biol., s. 8, III, p. 600, 1886).
13. Sur les Myriapodes lumineux (Biol., s. 8, IV, p. 6, 1887).
14. Fonction photogénique chez les Pholades (Biol., s. 8, IV, p. 564, 1887).
15. Les Vacuolides (Biol., mémoire, IX, s. 8, IV, 1887, et *ibid.*, LX, pp. 526 et 528, 1906).
16. De la fonction photogénique chez les Pholades (C. R., s. 9, V, n° 17, 1887).
17. Sur la fonction photogénique (C. R., mai 1887) (Note présentée par M. de Quatrefages.
18. Recherches sur la fonction photogénique chez les Pholades (C. R., s. 9, V, n° 17, 1887).
19. Production de la lumière sur la Pholade dactyle (Biol., s. 9, V, p. 451, 1888).
20. Sur les Elatérides lumineux (Bull. de l'Ass. des Amis de l'Université de Lyon, I, p. 108, 1886).
21. Du rôle de la symbiose chez certains animaux marins lumineux (C. R., CVII, p. 502, 1888).
22. Nouvelles recherches sur la phosphorescence animale (Biol., s. 9, I, p. 611, 1889).
23. De la physiologie et de l'anatomie du siphon de la Pholade dactyle (Biol., s. 9, I, p. 521, 1889).
24. Les Microbes lumineux (Echo des Soc. et Ass. vét., Lyon, 1889).
25. Sur le mécanisme des fonctions photodermatiques et photogéniques dans le siphon de *Pholas dactylus* (C. R., CIX, p. 233, 1889).
26. Nouvelles recherches sur la production de la lumière par les animaux et par les végétaux (C. R., 25 août, 1890).
27. Nouvelles recherches sur la phosphorescence de la viande (Echo des Soc. et Ass. vét., Lyon, 1891).
28. Sur la production de la phosphorescence de la viande par *Photobacterium sarcophilum* (Soc. des Sc. phys. et nat. vaudoise, Lausanne, 1891).
29. Sur la production de la phosphorescence de la viande par *Photobacterium sarcophilum* (Linn., XXXIX, 1892).
30. Extinction de la lumière du *Photobacterium sarcophilum* par la lumière (Biol., s. 9, p. 160, 1893).
31. Anatomie et physiologie de la Pholade dactyle (Biol., s. 9, V, p. 149, 1893).
32. Sur le mécanisme de production de la lumière chez *Orya barbarica* d'Algérie (C. R., 17 juillet, 1893).
33. La lumière physiologique : 1re partie, Les organismes photogènes (Rev. gén. Sc. p. et app., p. 415-422, Paris, 1894).
34. La lumière physiologique : 2e partie, Mécanisme intime de la fonction photogénique (Rev. gén. des Sc. p. et app., p. 529-534, Paris, 1894).
35. Das physiologische Licht, in *Prometheus*, Berlin, nos 291, 292, 296, 297, 1895).
36. Les rayons X et les Microbes lumineux (Biol., s. 10, III, p. 479, 1896).
37. Les rayons X et les Etres vivants (Biol., s. 10, III, p. 995, 1896).
38. Physiological Light : from the Smithsonian Report for 1895, p. 413-431) with plates, XXIII-XXVI, 1896, Washington Government printing Office.
39. Feux-follets physiologiques, A. F. A. S., 1re partie, p. 298, 1897.
40. Sur le mécanisme de la biophotogénèse (Biol., III, p. 569, 1898).

41. Sur l'éclairage par la lumière froide physiologique dite lumière vivante (C. R., 1900).
42. Sur le pouvoir éclairant et le pouvoir photochimique comparés des bouillons liquides avec photobactériacées, photographies obtenues avec les bactériées. Lampe vivante (Biol., LIII, p. 1333, 1901).
43. La photographie de l'invisible (Biol., LIII, p. 263, 1901).
44. Nouvelles recherches sur la biophotogénèse (Biol., LIII, p. 702, 1901).
45. Luminescence obtenue par certains composés organiques (C. R., 1901).
46. A propos du mémoire de M. Tchangaïew : Contribution à la physiologie des bactéries phosphorescentes (Linn., 1901).
47. Sur le mécanisme intime de la fonction photogénique. Réponse à M. James DEWAR (C. R., 20 oct. 1902).
48. Sur une lampe vivante de sûreté (C. R., juin 1903).
49. Lumière animale et lumière minérale (Biol., LVI, p. 476, 1904).
50. Réponse à M. GIESBRECHT sur sa note intitulée : La luminosité est-elle un processus vital ? (Biol., LVII, p. 617, 1905).
51. A propos d'une note signée GIESBRECHT de Naples (Biol., LVIII, p. 684, 1905).
52. Sur le mécanisme de la biophotogénèse. Réponse à M. NADSON (Biol., p. 1043, 1905).
53. Production de la lumière par les êtres vivants ou biophotogénèse (C. R. du Congrès de Liège, sur la radioactivité et l'ionisation, 1905).
54. Rectification à propos d'un article de M. MOSLISCH (Rev. Sc., 25 nov. 1905).
55. Mécanisme intime de formation de la luciférine. Analogies et homologies des organes de Poli et de la glande hypobranchiale des Mollusques purpurigènes (Biol., LXII, p. 850, 1907).
56. Biophotogénèse ou production de la lumière par les êtres vivants (Traité de Physique biologique de D'ARSONVAL, CHAUVEAU, GARIEL, MAREY, WEISS, t. II, p. 255, 1903).
57. Sous presse : La Lumière et la Vie, Alcan, éd., Paris, et article « Lumière », Grand Dictionnaire de physiologie de RICHET.

Procédé d'Embaumement et de Momification à l'air libre,

du Professeur RAPHAËL DUBOIS,

Appliqué à la conservation des Animaux de collection et des Pièces anatomiques.

Par le Professeur Raphaël DUBOIS.

(*Lyon.*)

J'ai l'honneur de présenter au Congrès la photographie d'un Poisson volant de la rade de Toulon, conservé par le procédé que j'ai imaginé, il y a longtemps déjà, pour l'embaumement et la momification à l'air libre du corps humain (1).

---

(1) Mémoire lu à l'Académie de médecine, par le professeur Brouardel, le 30 décembre, Paris, 1890; V. Parcelly, thèses pour le doctorat en médecine de la Faculté de Lyon, 1891.

Jusqu'à ce jour il avait été appliqué au corps humain uniquement, mais son emploi peut être étendu à tous les cadavres d'ani-



maux (Poissons, Reptiles, Oiseaux, Mammifères) ou même à des fragments de cadavres, à des corps mutilés, ainsi qu'à des pièces anatomiques.

Il offre de nombreux avantages sur tous les autres procédés de conservation : je les énumérerai rapidement :

a) Suppression des récipients d'une contenance insuffisante ordinairement quand il s'agit d'animaux d'une certaine taille;

b) Suppression des liquides conservateurs dans lesquels on a coutume d'immerger les corps ou organes à conserver;

c) Inutilité du dépeçage et de la mise en peau, au moins immédiate;

d) Manipulation d'une simplicité très grande ne nécessitant aucune connaissance anatomique;

e) Préparation très rapide;

f) Facilité d'application en tous lieux, en toutes circonstances (chasse, pêche, etc.).

g) Très grande modicité du prix de revient;

h) Possibilité d'application à des corps ayant subi des mutilations par blessures, traumatismes quelconques, autopsie, fragmentation, etc. (1);

i) Le transport des sujets préparés ne nécessite aucune précaution particulière;

j) L'outillage n'a rien de particulier : on peut se procurer les pièces qui le composent chez tous les fabricants d'instruments de chirurgie; pour plus de commodité, cependant, on construit des boîtes spéciales;

k) On peut se procurer facilement les substances employées : elles ne renferment aucune substance toxique pouvant gêner des recherches chimiques ultérieures;

l) Dans le cas où il y aurait commencement de décomposition, de putréfaction, on peut ajouter des substances qui « rajeunissent » le cadavre, pour me servir d'une expression pittoresque empruntée à mon élève le Docteur PARCELLY.

Le principe de ma méthode repose sur la propriété que possèdent certains liquides organiques neutres de diffuser facilement dans les organes, et surtout d'augmenter considérablement la *tension de dissociation de l'eau et des tissus*. Tels sont les anesthésiques généraux, c'est-à-dire des liquides organiques neutres, à chaleur spécifique peu élevée, possédant une forte tension de vapeur et quelques autres propriétés qui font qu'ils constituent une sorte de famille pharmacodynamique et agissent sur la substance organisée d'une manière analogue, *en la déshydratant*. Quand cette dernière

---

(1) NOTA. — C'est mon procédé que j'ai employé pour embaumer le corps du Président Carnot qui avait été autopsié. Mais alors même que l'autopsie n'eût pas été pratiquée, l'embaumement ordinaire par injection intravasculaire n'eût pas été possible, en raison de la section d'un gros tronc vasculaire du foie, causé par le poignard de l'assassin

en est imprégnée, l'eau a une tendance très grande à céder la place au liquide « momificateur » et à abandonner le cadavre.

Ces liquides sont en même temps des antiseptiques; les micro-organismes pour se multiplier, les spores pour germer ont besoin d'eau : le liquide déshydratant empêche le fonctionnement et la multiplication des germes putrides. Ce dernier agit comme le froid. Peu à peu, même à l'air libre et humide, le cadavre perd son eau et se momifie, sans s'altérer.

Ces données très sommairement exposées ici sont le résultat de recherches que j'ai fort longtemps poursuivies sur la *fonction d'hydratation* et que j'ai résumées dans l'article du grand dictionnaire de physiologie de RICHET (1).

L'alcool amylique rectifié est le liquide qui m'a donné les meilleurs résultats; un ou deux litres suffisent pour momifier un cadavre humain adulte.

Pour faire pénétrer ce liquide dans le corps ou les fragments de corps à conserver, on se sert d'un long stylet aiguillé et d'une seringue à hydrocèle. On enferme le stylet dans le point voulu et on pousse le piston en exerçant une pression suffisante et variable suivant les régions : on répartit proportionnellement à leur volume la masse du liquide entre les différents organes.

Pour faire pénétrer le liquide dans l'encéphale, on enfonce le stylet dans la cavité crânienne par l'angle interne de l'orbite, en respectant l'œil : on fait quelques injections de la même manière dans les poumons, le cœur, le foie, le rein, une anse intestinale directement et par la bouche et le rectum, puis dans les masses musculaires du tronc et des membres : le liquide se répand facilement dans les interstices musculaires. Il est préférable de commencer par la plante des pieds, s'il s'agit de l'homme, et remonter progressivement. Si la mort n'était pas complète, la première injection provoquerait des réactions.

Il n'y a aucun épanchement de sang, aucune mutilation du cadavre : il est préparé et peut être laissé à l'air libre, où il se dessèche lentement. Quand il est complètement sec on peut le vernir avec une solution de baume de tolu dans l'alcool, auquel on peut ajouter, pour prévenir l'action ultérieure de certains parasites, un peu de bichlorure de mercure. S'il s'agit d'animaux à poils ou à plumes, on préserve ces derniers par les moyens ordinaires.

Le dessèchement complet a l'inconvénient de déformer les organismes. On peut remédier à cet inconvénient en additionnant le liquide déshydratant d'un volume égal de glycérine ou de sirop de sucre. Au lieu d'alcool amylique, on peut se servir des différentes

---

(1) V. *Hydratation (fonctions d')*.

sortes d'éther, de chloroforme, de l'essence de pétrole, de la benzine, etc., mais ces corps présentent des inconvénients que n'a pas l'alcool amylique.

En cas de putréfaction, même assez avancée, on peut ajouter à ce dernier 10 % d'éther nitrique : les phlyctènes se résorbent, la couleur verdâtre disparaît, ainsi que la mauvaise odeur du cadavre humain. S'il s'agit d'animaux, les poils ou les plumes sont consolidés. On pourra également se servir avec avantage d'un mélange de cinq parties d'aldéhyde formique (formol du commerce à 40 %) et de 95 parties de glycérine.

Nous avons entrepris divers essais en vue de perfectionner notre procédé, particulièrement au point de vue de la conservation de la forme et de la couleur. Ils feront l'objet d'un mémoire ultérieur.

Sur le rôle physiologique des "Conuli" ET DES Fibres principales chez les Eponges monocératides des genres "Euspongia" et "Hippospongia".

Par le Professeur Raphaël DUBOIS
(*Lyon.*)

C'est une notion considérée comme classique et définitivement acquise que les fibres principales des *Euspongia* et des *Hippospongia*, c'est-à-dire des éponges fibreuses commerciales, sont bourrées de matériaux quelconques : grains de sable, débris de foraminifères, de radiolaires, de coquilles, de sédiments variés et même de spicules *calcaires* empruntés à des éponges d'autres genres, d'autres groupes éloignés des éponges fibreuses, lesquelles offriraient les plus grandes affinités avec les éponges siliceuses. Le squelette interne des éponges commerciales serait donc formé de canaux bourrés d'une sorte de béton hétéroclite, comme le squelette extérieur arénacé de certains foraminifères.

Pour expliquer la présence prétendue du béton en question dans les canaux des fibres principales, on admet, sans que j'en aie pu d'ailleurs trouver dans les auteurs une preuve expérimentale ou autre, que chez les *Euspongia* et les *Hippospongia* les sédiments marins charriés par l'eau de mer se déposent sur le capuchon de *spongoblastes* coiffant les *conuli*. Les grains sédimentaires seraient saisis par les *spongoblastes*, absorbés par eux comme le sont les microbes par les phagocytes, ou bien les granulations alimentaires par un amœbe, et ensuite refoulés à l'intérieur des canaux des fibres

principales, pour les consolider, comme on mettrait des noix dans un sac pour le faire tenir droit. Il est vrai que l'on dit encore que pendant cette sorte d'ingurgitation les grains sédimentaires sont revêtus d'une couche organique de spongine représentant le mortier du béton.

Les auteurs ou les défenseurs de cette théorie ajoutent que c'est ce qui explique pourquoi les éponges commerciales ne peuvent se développer partout, et qu'elles ne se trouvent que là où les sédiments sont formés de granules absorbables et aptes à former le béton squelettique.

C'est ce dernier point qui m'a entraîné à étudier la physiologie de l'éponge au point de vue particulier du rôle prêté aux capuchons des spongoblastes, aux conuli et aux fibres principales.

Je m'occupe depuis une dizaine d'années de la physiologie comparée de l'éponge appliquée à la spongiculture, comme je l'explique dans mon mémoire sur *la spongiculture par essaimage.* Il était capital pour moi de savoir si véritablement la nature des sédiments jouait un rôle si considérable dans la vie de l'éponge. Au premier abord, cette opinion m'avait paru difficilement admissible, parce que j'avais pendant plusieurs années tenu des éponges en captivité dans des milieux très différents au point de vue sédimentaire, et où toutes prospéraient également bien. Dans l'état naturel, d'autre part, on peut dire que les sédiments ne sont pas toujours comparables suivant les régions où l'on pêche les éponges : il y a même parfois de grosses différences dans la composition des fonds à éponges commerciales.

Et puis cette théorie simpliste du béton squelettique me paraissait antiphysiologique. Le cas eût été unique, tout à fait exceptionnel, d'un animal absorbant des grains de sable, en somme de petits cailloux, pour se faire un squelette *interne.*

Or, en physiologie générale et comparée, on est sollicité plutôt vers les généralisations que vers les exceptions. Et puis (pourquoi ne pas le dire ici, puisque je l'enseigne depuis de nombreuses années?) pour les questions d'ordre physiologique, il faut toujours se méfier des hypothèses et des théories imaginées par les anatomistes ou les morphologistes : elles sont parfois spécieuses, mais le plus souvent inexactes ; à l'observation il faut joindre l'expérimentation.

Dans le cas particulier qui nous occupe, l'observation pure et simple elle-même paraît contredire la théorie classique. Il semble que les idées émises relativement à la formation physiologique du squelette de l'éponge aient été façonnées en vue d'une classification préétablie des spongiaires basée sur des considérations morphologiques. Si l'on examine attentivement les belles figures de coupes d'éponges fibreuses publiées par LENDENFELD et reproduites par DELAGE, on est étonné de voir que l'on n'a pas figuré dans les

canaux des fibres principales, des sédiments quelconques, hétéroclytes. On y distingue çà et la (1) de grands spicules triactines, semblables à ceux que l'on rencontre dans les éponges calcaires telles que les *Sycons*, et aussi des spicules monoactines de grandes dimensions : on se demande immédiatement comment des petits spongoblastes peuvent bien s'y prendre pour absorber et véhiculer des objets de si grandes dimensions et de formes si peu accommodantes, comme un spicule triactine des figures précitées. Il semble qu'une grenouille aurait moins de difficultés à avaler une fourche!

Pourtant les partisans de la théorie classique se contentent de dire que ce sont des spicules empruntés à d'autres éponges : il s'agirait là d'une sorte de prothèse naturelle rappelant celle du dentiste qui met des fausses dents à ceux qui n'en possèdent pas par eux-mêmes. Et puis ne serait-elle pas véritablement par trop attendrissante cette bonne nature providentielle qui ferait toujours pousser à côté de nos éponges de toilette de bonnes petites éponges calcaires sans le secours desquelles la fibreuse Euspongia s'affaisserait, molasse et informe : on pense alors involontairement aux relations existant entre la baleine et la corsetière. Et, ce qu'il y aurait de plus admirable encore, c'est que ces pourvoyeuses de spicules redresseurs se rencontreraient partout où vit l'Euspongia ou l'Hippospongia, aussi bien dans les environs de mon laboratoire de Tamaris que sur les côtes de la Corse, de l'Adriatique, de la Tunisie, etc.

En examinant plus attentivement encore la figure de M. LENDENFELD, on voit que ces spicules sont accompagnés d'une foule de fragments de spicules de même nature et de toutes dimensions; les plus grands sont souvent reconnaissables au sillon longitudinal que porte une des faces des spicules; les plus petits ne paraissent être que des débris informes des premiers.

Ces considérations m'ont engagé à examiner directement les conuli des éponges que je cultive dans les parcs du laboratoire de Tamaris-sur-Mer. Il n'est pas nécessaire, pour se rendre compte de ce que contiennent les fibres principales qui s'y terminent, d'employer les ressources d'une fine histologie. L'observation est particulièrement facile avec *Hippospongia equina*, chez laquelle, dans certaines conditions, les conuli deviennent très saillants et même parfois rameux. Il suffit de les couper à la base, de les déshydrater et de les monter dans le baume, avec ou sans coloration préalable; on observe alors dans les canaux des fibres principales des quantités de spicules entiers ou brisés et des grains qui sont manifestement de même nature et de même origine que ces fragments. Ils se dissolvent dans l'acide chlorhydrique en dégageant des bulles gazeuses, et, si quelques-uns résistent, cela paraît tenir à l'enveloppe de substance organique qui les entoure.

---

(1) V. *Rev. gén. des Sc. p. et appl.*, p. 742, fig. 20, année 1898, Paris.

L'emploi du microscope polarisant permet d'ailleurs d'identifier les spicules dont sont bourrées les fibres principales avec les fragments grands ou petits qui les accompagnent.

Dans l'intérieur de l'éponge on peut, en effet, trouver des matières sédimentaires renfermant du sable, des débris de coquilles, des foraminifères, des radiolaires, etc., etc. Ces matériaux forment parfois des concrétions importantes, surtout calcaires, dont on débarrasse les éponges par le battage et par les acides. D'ailleurs, il n'est pas inutile peut-être de faire remarquer incidemment que les éponges décalcifiées, privées des concrétions en question et des substances calcaires des fibres principales, sont tout aussi élastiques que les autres. Je n'ai jamais rencontré dans l'intérieur des fibres principales les matériaux qui se rencontrent dans les concrétions en question. Il est probable que les observateurs qui ont signalé leur présence dans l'*intérieur* des fibres principales ont été trompés par des accidents de déplacement fréquents lorsqu'on emploie la méthode des coupes.

La proportion de chaux normale dans *Eusρongia officinalis*, dépourvue de concrétions calcaires, a été trouvée relativement importante. On a pris dans le parc une *Eusρongia officinalis* dans un chapelet suspendu à une certaine distance du sol. Après avoir été égouttée aussi bien que possible elle pesait 96 grammes. On l'a coupée en petits morceaux avec un scapel, qui n'a fait entendre aucun grincement. Les fragments ont été comprimés fortement dans la presse de Claude BERNARD. Le suc écoulé a été recueilli.

A la sortie de la presse, le poids des fragments était de 29 gr. 20. Ils ont fourni à l'analyse : 1 gr. 60 centigr. de carbonate de chaux.

Le suc extrait par la pression des fragments a fourni 1 gr. 90 de carbonate de chaux, soit en tout, fragments et suc : 3 gr. 50 de carbonate de chaux, pour 96 fr. d'éponge fraîche et mouillée, soit près de 4 %.

Je regrette de n'avoir pu faire le dosage sur l'éponge sèche faute de temps : on aurait vu alors que, dans cet état, la quantité de carbonate de chaux contenue dans une éponge séche, sans concrétions étrangères, est très importante par rapport à la quantité de matière organique.

A ces diverses constatations, qui nous entraînaient à penser que le contenu des fibres principales du squelette de l'éponge commerciale n'est pas formé de sédiments étrangers quelconques, introduits, en nature, au travers du capuchon des conuli, j'ai voulu ajouter le contrôle de l'expérimentation.

Sur diverses éponges bien portantes, depuis longtemps fixées et dans les points où les conuli étaient particulièrement bien développés, nous avons semé des poudres fines faciles à retrouver et à reconnaître par l'examen microscopique : charbon, plombagine,

craie, ocre, bleu de Prusse, poudre de brique rouge, peroxyde de fer, etc.

Nous n'en avons pas retrouvé de trace dans les canaux des fibres principales, même au bout de plusieurs semaines.

EN CONSÉQUENCE : *Nous sommes amené à penser, en nous appuyant à la fois sur l'observation et sur l'expérimentation, que les matériaux dont l'existence a été constatée dans les canaux des fibres principales des* Euspongia *et des* Hippospongia, *ne sont pas des corps étrangers empruntés aux sédiments ambiants, et que la théorie actuellement classique de la formation du squelette des éponges fibreuses commerciales est inexacte.*

Sur un Poisson apode nouveau de la côte de Mauritanie.

Par le Docteur Jacques PELLEGRIN.
Assistant au Muséum (*Paris.*)

Les nombreux matériaux ichtyologiques rapportés par M. GRUVEL de ses diverses expéditions sur la côte occidentale d'Afrique, et qui ont été tous étudiés par moi (1), ont fourni déjà plusieurs formes nouvelles et intéressantes, parmi lesquelles je citerai seulement à titre d'exemple le *Platycephalus Gruveli* Pellegrin, des côtes du Sénégal, représentant un genre de l'Océan Indien et du Pacifique, qui n'avait pas encore été signalé sur la côte africaine de l'Atlantique et le *Diagramma* (*Diagrammella*) *macrops* Pellegrin, Pristipomatidé de l'Angola, appartenant à un sous-genre nouveau. Aucune cependant ne me paraît aussi remarquable que celle décrite ici et qui a été récoltée par M. GRUVEL, en 1911-1912, dans sa dernière campagne sur la côte de Mauritanie. Elle constitue, en effet, le type d'un genre nouveau prenant place dans une section tout à fait spéciale et récemment décrite du vaste groupe des Poissons apodes.

Panturichthys nov. gen. (2).

Poisson serpentiforme à corps nu, subcylindrique, à tronc très réduit inférieur à la longueur de la tête, à queue extraordinairement développée. Museau conique; mâchoires non prolongées. Bouche

---

(1) Cf. Dr J. PELLEGRIN, *Bull. Soc. Zool. France*, 1905, p. 135; 1907, p. 83; 1912, p. 290; *Actes Soc. Linnéenne, Bordeaux*, 1906, p. 17; 1907, p. 71; *C. R. Ass fr. Avanc. Sciences*, Congrès de Lille, 1909, p. 662.

(2) De πᾶς, παντός, tout; οὐρά, queue; ἰχθύς, poisson.

moyenne, étendue bien au delà de l'œil qui est minuscule. Langue non très distinctement libre. Dents en trois rangées aux mâchoires et sur le vomer : coniques ou pointues à la mâchoire supérieure et à la rangée externe ainsi qu'en avant de la seconde rangée de la mâchoire inférieure, granuleuses au vomer et en arrière de la seconde rangée de même qu'à la troisième de la mâchoire inférieure (Fig. 1). Narines latérales, l'antérieure au-dessus de la lèvre, la postérieure

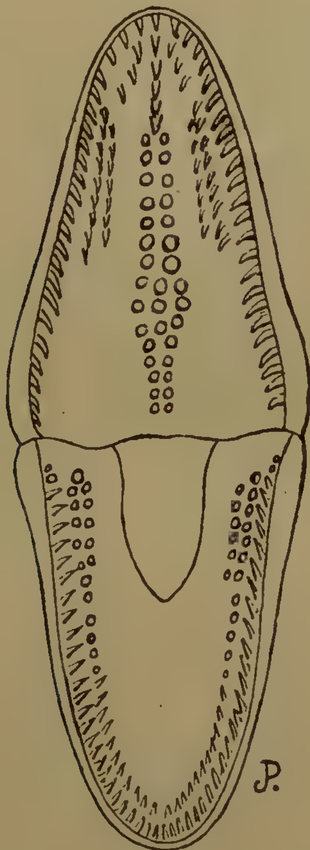


FIG. 1.
Dentition du *Panturichthys mauritanicus* Pellegrin.

en avant de l'œil. Ouvertures branchiales externes placées bas, nettement séparées; ouvertures internes ou pharyngiennes, larges. Pharyngiens garnis de plusieurs rangées longitudinales de petites dents généralement coniques, les supérieurs oblongs en forme de massue à grosse extrémité antérieure, les inférieurs étroits et allongés. Dorsale et anale longues, très basses, sauf en arrière où elles se confondent avec la caudale en une seule nageoire entourant la base de la queue; rayons dissimulés sous la peau. Pectorales complètement absentes. Frontaux pairs unis par une suture médiane située en arrière au sommet d'une crête. Cœur placé très en avant, sa partie antérieure arrivant juste au niveau des fentes branchiales. Estomac et intestin s'étendant postérieurement environ jusqu'à la fin du premier quart du corps.

Panturichthys mauritanicus nov. sp.

La hauteur du corps est comprise 42 fois dans la longueur. La queue, comptée à partir de l'anus, fait les 7/8 de la longueur totale. La longueur de la tête jusqu'à la fente branchiale fait 1 fois 2/3 environ la distance de la fente branchiale à l'anus. Le museau, moyen, est obtusément conique, arrondi à l'extrémité. La mâchoire inférieure est nettement proéminente. La narine antérieure, légèrement tubuleuse, à ouverture circulaire est située, de chaque côté, à peu de distance de l'extrémité du museau et juste au-dessus de la lèvre supérieure; la narine postérieure, en forme de fente, est placée en avant et au niveau inférieur de l'œil à une distance égale environ aux 2/3 du diamètre de ce dernier. L'œil très petit, et dont le diamètre est contenu 3 fois dans la longueur du museau, est situé un peu plus près de la commissure labiale postérieure que de l'extrémité du museau. La bouche bien fendue fait un peu moins de 1/3 de la longueur de la tête. Les dents sont coniques et sur 3 rangées à la mâchoire supérieure; la rangée externe seule complète, c'est-à-dire s'étendant en arrière jusqu'au niveau de la commissure labiale, comprend de chaque côté 23 dents à pointe légèrement dirigée en arrière. Les deux rangées internes formées chacune d'une dizaine de dents s'arrêtent en arrière, à peu près au niveau du bord antérieur de l'œil. Les dents vomériennes granuleuses qui rejoignent insensiblement en avant les dents prémaxillaires coniques forment d'abord 2 rangées longitudinales, puis 3 à la partie médiane, pour revenir sur 2 en arrière. Les dents mandibulaires sont disposées sur 3 rangées; les externes coniques sont au nombre de 25 de chaque côté; en avant elles sont doublées intérieurement d'une seule rangée de petites dents coniques qui deviennent graniformes et passent sur 2 rangs en arrière, s'étendant jusqu'au niveau de la commissure labiale. Les fentes branchiales externes, en forme de croissant, à concavité postérieure, sont séparées l'une de l'autre par un espace égal à leur propre longueur. Il existe quelques appendices ou branchiospines rudimentaires à la base du premier arc branchial. La dorsale commence après les fentes branchiales et d'une manière peu perceptible, elle s'élève progressivement mais n'offre un certain développement que tout à fait en arrière du corps avant sa réunion avec la caudale. L'anale plus distincte commence aussitôt après l'anus et forme une crête qui n'est aussi vraiment développée qu'en arrière. Les rayons les plus longs de la caudale égalent la longueur du museau.

La coloration est uniformément brun marron au-dessus, gris clair au-dessous.

A l'intérieur on ne trouve pas de démarcation entre l'œsophage et l'estomac; celui-ci forme un long tube étroit qui se termine en pointe

aveugle et s'étend en arrière environ jusqu'à la fin du premier quart de la longueur totale. L'intestin naît à la partie antérieure de l'estomac par un tube situé au même niveau que l'anus ; d'abord rectiligne, il se dirige en arrière, puis décrit 4 ou 5 petites circonvolutions, forme ensuite une poche plus vaste qui s'avance postérieurement un peu moins loin que la partie terminale de l'estomac ; l'intestin se refléchit alors, revient en avant en un tube plus étroit et droit qui aboutit à l'anus. Le foie est assez volumineux.

N° 13. — 8. Coll. Mus. Paris. — Baie du Lévrier (côte de Mauritanie) : M. GRUVEL.

Longueur totale	840	millimètres.
Hauteur	20	—
Longueur de la tête	65	—
Longueur du corps (tête comprise)	105	—
Diamètre de l'œil	2,	— 5

Ce curieux Poisson qui ne provient pas d'une grande profondeur, mais bien des couches superficielles, constitue un genre nouveau qui doit être rapproché du genre *Heterenchelys* que vient de décrire M. TATE REGAN (1) pour deux Poissons aussi de la côte occidentale d'Afrique : l'*Heterenchelys microphthalmus* de l'embouchure du Congo et l'*H. macrurus* du Lagos et de l'Elobi.

Le genre *Panturichthys* se sépare du genre *Heterenchelys* par la disposition, le nombre des rangées et la forme des dents [3 séries de dents aux mâchoires et au vomer au lieu de 2 ; dents vomériennes non séparées des dents prémaxillaires par un petit espace (2) ; dents graniformes et non coniques au vomer et aux 2 rangées internes de la mandibule (3)] et par sa queue encore beaucoup plus longue proportionnellement au tronc (*Heterenchelys microphthalmus*, queue environ 2 fois, *H. macrurus*, queue plus de 3 fois aussi longue que le reste du Poisson). Cependant, tous les autres principaux caractères rapprochent *Panturichthys* et *Heterenchelys* : frontaux unis par une

(1) *Ann. Mag. Nat. Hist.*, sér. 8, X, sept, 1912, p. 323.

(2) TATE REGAN (The osteology and classification of the Teleostean Fishes of the order Apodes, *Ann. Mag. Nat. Hist.*, sér. 8, X, oct. 1912, p. 378, note) indique que chez *Heterenchelys* comme chez *Synaphobranchus* les dents vomériennes sont séparées des dents prémaxillaires et que le vomer est un os distinct ; il considère l'os dentifère placé en avant du vomer et entre les maxillaires comme représentant « le prémaxillaire enkylosé avec le mésethmoïde ».

(3) Bien que M. TATE REGAN donne pour le genre *Heterenchelys* : dents coniques, bisériées aux mâchoires et au vomer, j'ai pu observer sur un échantillon de 290 millimètres, capturé à Banane (embouchure du Congo), aussi par M. GRUVEL et que je rapporte à l'*H. microphthalmus* Regan, que les dents vomériennes et celles de la rangée interne de la mâchoire inférieure étaient graniformes surtout en arrière. M. REGAN a bien voulu, sur ma demande, réexaminer les types et a constaté qu'il en était sensiblement de même sur ceux-ci.

suture et non un seul frontal comme chez les Congridés, cœur placé très en avant, caudale présente confondue avec la dorsale et l'anale, pectorales absentes, yeux minuscules, etc.

La position si antérieure de l'anus chez *Panturichthys* rappelle certains Poissons apodes des grands fonds comme les Nemichthyidés par exemple, mais chez ceux-ci, entre autres caractères différentiels, les mâchoires sont prolongées en une sorte de bec.

M. TATE REGAN (1) considère les *Heterenchelys* comme formant les types d'une famille à part, les Heterenchelydés, voisine des *Moringua* ou Moringuidés. Quelle que soit la conception que l'on puisse se faire des coupes à établir parmi les Poissons apodes, les *Heterenchelys* avec le *Panturichthys* constituent incontestablement un groupe très particulier et de réelle valeur.

Quelques observations sur la régénération chez les Gastéropodes et les Turbellariés.

Par Paul PELSENEER.

(*Gand.*)

Dans la zone littorale des côtes rocheuses, on trouve assez fréquemment des Gastéropodes à tentacules en régénération et des Turbellariés Polyclades dont le corps présente des traces de traumatismes également suivis de régénération. C'est une preuve que ces formes constituent un matériel favorable pour l'étude expérimentale de ce dernier phénomène.

I. — Gastéropodes.

Il faut considérer surtout les Prosobranches à longs tentacules et à yeux situés, non pas à la base de ceux-ci, mais vers leur mi-hauteur : Rachiglosses (*Purpura*, *Nassa*, etc.).

1. — Les yeux s'y régénèrent beaucoup plus rapidement et régulièrement que dans les Pulmonés terrestres, chez lesquels des expériences de ce genre avaient surtout été tentées jusqu'ici, par CARRIÈRE, CERNY, TECHOW, etc. (seul *Triton* avait été l'objet d'essais analogues par Jeannette POWER, en 1838).

2. — La vitesse de régénération de l'œil diffère sensiblement suivant l'âge du sujet opéré (amputé immédiatement en arrière de l'œil); elle s'effectue plus vite dans les exemplaires jeunes : chez *Purpura*, l'apparition du pigment a lieu après une dizaine de jours dans les individus de moins de 7 millimètres; elle demande jusqu'à 14 jours dans ceux de 31 millimètres.

---

(1) *Loc. cit.*, p. 379 et 382.

3. — Dans l'obscurité complète, la régénération de l'œil est sensiblement aussi rapide qu'en pleine lumière (toutes autres conditions restant les mêmes) ; à peine y a-t-il un *très léger* retard dans le premier cas.

4. — Les tentacules régénérés reprennent très lentement leur longueur primitive, de même que les yeux, leur diamètre originel; si le pigment rétinien réapparaît de bonne heure, le pigment tégumentaire apparaît très tardivement.

5. — Une seule fois en plusieurs années, il a été observé qu'après une amputation naturelle, un tentacule a donné deux bourgeons juxtaposés de régénération et a repoussé bifide.

II. — **Turbellariés** (*Leptoplana*).

Dans ce genre, de nombreux individus montrent des traces d'importants traumatismes à la suite desquels il s'est produit soit une régénération de parties plus ou moins importantes, soit des soudures (laissant parfois des perforations en plein corps).

1. — La rapidité de la régénération dépend ici de la quantité plus ou moins grande du système nerveux central conservée. En effet :

1° Si au moyen d'un petit tube d'aluminium à bord soigneusement affilé on enlève une portion circulaire du corps, l'ouverture ainsi pratiquée est rapidement fermée, par suite de la soudure de ses bords, toutes les fois que l'amputation n'intéresse pas le système nerveux central. Au contraire, la partie enlevée, tout en continuant à vivre longtemps, ne reconstitue qu'avec une extrême lenteur les parties qui lui manquent;

2° Mais si cette perforation est opérée de façon à enlever le système nerveux central entier, le fragment circulaire détaché régénère au bout de peu de temps une petite planaire complète, avec de nouveaux caecums digestifs et (même chez les adultes) de nouvelles portions de glande génitale; tandis que l'individu qui a été ainsi débarrassé de son système nerveux et de ses yeux ne régénère que *lentement* les parties qui lui ont été enlevées.

2. — Quand la partie amputée, soit sur le bord du corps, soit dans l'intérieur, est de peu de largeur, l'intégrité est le plus souvent rétablie par une soudure *rapide* des bords de l'entaille, et non par une régénération régulière, infiniment plus lente. Tandis que, lorsque cette dernière a lieu, des cellules épithéliales se forment sur tout le pourtour de la découpure, et la solution de continuité persiste.

Der Tierflug, mit einem Ausblick auf die Entwicklung des menschlichen Flugwesens.

Von Dr. H. ERHARD.

(*München*).

Meine Herren,

Es ist mir eine hohe Ehre, an dieser, für die Entwicklung des menschlichen Flugwesens klassischen Stätte über den Flug sprechen zu können.

Sie wissen, es gibt zwei Prinzipien des Flugs : Leichter als die Luft, Aerostatik; und schwerer als die Luft, Aerodynamik.

Die Aerostatik findet im Tierflug so viel wie keine Verwendung, denn der Auftrieb, den ein Vogel durch die Erwärmung der in ihm befindlichen Luft erhält, beträgt pro kg Tiergewicht nur ca. 0,1 gr. (47, 56, 57, 67, 78, 135, 145, 146, 169, 216, 271, 283, 296).

Wann der Mensch den Ballon erfunden hat, wissen wir nicht. Jedenfalls liessen die Chinesen schon 1306 bei Feier der Tronbesteigung des Kaisers Fo-Kin in Peking einen Warmluftballon auf fliegen (137). 1783 liessen die Gebrüder MONTGOLFIER ihren unabhängig vom chinesischen Vorbilde erfundenen Warmluftballon steigen (101); im gleichen Jahre wagte PILATRE DE ROZIER (137) den ersten Aufstieg.

Wenn wir in der Geschichte der Entdeckungen derjenigen Männer gedenken, die genialer Gedankenflug weit über ihre Zeitgenossen hinaustrug und deren Werke unsterblich weiterleben, so steht mit an erster Stelle der französische General MEUSNIER (137), der Erfinder des lenkbaren Luftschiffes. Ein Jahr nach MONTGOLFIER, 1784, löste er das Problem so, dass wir auch heute noch nicht über sein Prinzip — mit Ausnahme der Höhensteuerung — hinausgekommen sind. Es diene hier für alle Formen der lenkbaren Luftschiffe als Beispiel : Geringsten Widerstandsverlust in der Fahrtrichtung bedingen die elliptische Hülle und längliche Gondel. 3 Propeller als Antrieb werden in Ermanglung von Motoren von 80 Menschen betrieben; es gibt ein Seitensteuer; horizontale Flächen stabilisiren. Sehr wichtig ist, dass die den Antrieb bewirkende Gondel starr mit der Hülle verbunden ist. Das Genialste ist die Erfindung des Luftballonets. Um Volumenänderungen des Gases und damit Formänderungen der Hülle nach dem Trägheitsgesetz durch Luft- und Temperaturschwankungen zu verhindern, wird durch Ein- und Auspumpen von Luft in ein auf den Gasbehälter drückendes Ballonet die Hülle straff gehalten. Durch Erniedrigung und Erhöhung des spezifischen Gewichtes des Ballons durch Ausbezw. Einpumpen geschieht die Auf- und Abwärtsbewegung.

Etwas abweichend ist das Prinzip des *Zeppelin*-Luftschiffes (20, 27, 50, 127, 133, 137, 140, 303), bei dem eine isolirende Luftschicht zwischen starrer

Hülle und Gasballons schädigende Temperaturschwankungen verhindert. Ganz verschieden der ziemlich unvollkommene ANDREE'sche Ballon (4, 137), der durch Segel gelenkt wird. Dabei wird eine ungleiche Geschwindigkeit des Ballons zur Luft und damit Widerstand durch ein Schlepptau erhalten (Anm. 1) (Vergleiche ferner : 3, 21, 27, 36, 40, 41, 42, 48, 127, 137, 140, 257).

Der Flug, « Schwerer als die Luft « ist die wundervollste Energieumwandlung, die die Natur kennt. Bis 30 % beträgt der Nutzeffect des menschlichen Muskels in Bewegung, über 60 % der des Vogels (nach GILDENMEISTER, 117). 62 % aller tierischen Organismen, 75 % aller Landtiere können fliegen (PUETTER, 249, 250).

Für den Flug " Schwerer als die Luft " ohne Antriebsmittel (Flügelschlag, Motor) gelten folgende Regeln [nach den Untersuchungen von RALEIGH (287), O. LILIENTHAL (172, 173, 175-177, 181, 182), und Anderen (34, 35, 37, 38, 42, 43, 44, 66, 83, 90, 95, 156-158, 187, 213, 246, 255)] :

Ein beliebiger spezifisch schwererer Körper als die Luft fällt in unbewegter Luft, wenn ihm keine Beschleunigung erteilt wird, senkrecht herab (Fall), wenn er eine Beschleunigung hat, in Parabelform herab (Projectilflugbahn, Fig. 1. I). Besitzt dieser beliebige Körper Tragflächen, werden im einfachsten Falle beide Fälle verlangsamt (Anm. 2).

Ein "ausbalancirter" mit Tragflächen versehener Körper (Anm. 3), der spezifisch schwerer als die Luft ist, verhält sich folgendermassen 1.) Bei Windstille gleitet er in einer erst steilen, dann sich verflachenden Kurve zu Boden (Fig. 1. II). 2.) Bei aufwärts gegen den Körper strömender Luft bleibt er in gleicher Höhe, bezw. wird gehoben. 3.) Wird der Körper von ungleich starken, wagrechten Luftströmungen von hinten, bezw. vorne getroffen, so nützt er den relativ zu seiner eigenen Vorwärtsbewegung gleichartigeren Wind (von vorne den schwächeren, von hinten den stärkeren) zur Vorwärts- und Abwärtsbewegung, den relativ ungleichartigeren (von vorne den stärkeren, von hinten den schwächeren) zur Verlangsamung und Hebung aus. Er beschreibt dann eine sich allmählich verflachende, doch von Wellen unterbrochene Kurve nach abwärts (Fig. 1. III). Die Ausbalancirung der Flugfläche erfolgt dabei nach LILIENTHAL (173, 175, 182) und MOUILLARD (213) dadurch, dass die Resultante des Druckes der Luft (Auftriebsmittelpunkt) nicht durch die Mitte der Flugfläche geht, sondern ihrem Vorderrande

---

(1) Dies ist notwendig, denn da ein Ballon in der Luft mit gleicher Geschwindigkeit an sich verweilt, müsste ein Segel schlaff und unwirksam herabhängen.

(2) Es sind hier nur die einfachsten Fälle erwähnt. In Wirklichkeit können bei ungleichartigen Schwerpunktverlagerungen die komplicirtesten Fallrichtungen entstehen, wie dies besonders DINGLER (84), auseinandergesetzt hat.

(3) Beispiele dafür liefert die Natur in den Samen der Pflanzen *Zanonia* und *Bignonia* (vergl. DINGLER, 84).

genähert ist. Die automatische Stabilisirung erfolgt, indem bei *zu flacher* Neigung der Auftriebsmittelpunkt nach vorne vor den Massenschwerpunkt rückt und den *Vorderrand* hebt, zu steiler Neigung hinter den Massenschwerpunkt rückt und den *Hinterrand* hebt. Erhöht wird der Auftrieb ferner nach LILIENTHAL (176, 181) bei gewölbten Flächen gegenüber ebenen (Anm. 1). Damit ist die Erklärung gegeben, dass ausbalancirte gewölbte nach vorwärts bewegte Flächen, die abwärts gleiten, wie sie der Vogelflügel im Gleitflug darstellt, eine im Vergleich zu ihrer Grösse riesige Tragkraft haben, denn bei ihnen kann nach PRANDTL (246) der Anprall

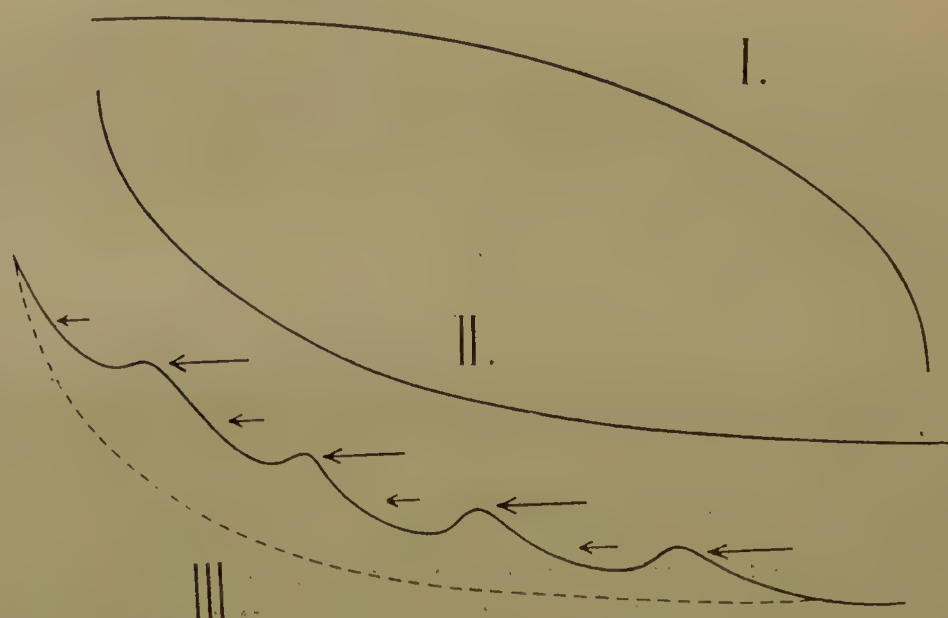


FIG. 1. I. Projectilflug. II. Gleitflug einer ausbalancirten Fläche. III. Gleitflug einer ausbalancirten Fläche bei ungleicher Windstärke (Die Pfeile geben die Richtung des Windes, die Länge der Pfeile die Stärke desselben an).

eines wagrechten Luftstromes bis zum 12 oder 13fachen des wagrechten Widerstandes oder Rücktriebs betragen. Nach LANCHESTER (156-158) gelten diese für den passiven Flug hier entwickelten Grundgesetze im Wesentlichen auch für den aktiven Flug.

Die primitivsten Flugeinrichtungen besitzen (67, 135, 270, 311) *Galeopithecus* der Flattermacki, *Anomalurus* die Flugbilche, ferner die Flughörnchen *Sciuropterus* und *Pteromys* und der Flugbeutler *Petaurus*. Die Hautanhänge des Körpers dienen dazu, den Fall zu verlangsamen. Da der Auffall dieser Baumtiere in stumpferem Winkel zum Erdboden erfolgt als ihr Absprung — im Gegensatz zum eigentlichen Gleitflug — so ist ihr Flug lediglich als Fallschirmflug zu bezeichnen Das gleiche gilt vom " fliegenden " Gecko, *Ptychozoon*, und vom " fliegenden " Drachen, *Draco*

(1) Ist P der Widerstand in gr pro qcm, V die Geschwindigkeit, so gilt nach LILIENTHAL bei gewölbten Flächen : $P = 0{,}009\ V^2$.

fimbriatus (135, 311), bei denen die Haut durch die Rippen ausgespannt gehalten wird, und endlich vom " fliegenden " Frosch, *Racophorus Reinwardtii* (277, 297) (Fig. 2). Letztere beide blähen die Flughaut auf (277, 315). Bei allen diesen Tieren scheint zum eigentlichen Gleitflug der Schwerpunkt nicht weit genug nach vorne gelagert zu sein. Da der Flugfrosch nach SIEDLECKI (277) bisweilen mit den Hinterfüssen in der Luft schlägt, um sich in der richtigen Schwebestellung zu erhalten, stellt er den Beginn des Schwebe- und Ruderfluges dar.

Einen typischen *Gleitflug* vollführen die Flugfische (28, 29, 31, 67, 89, 90, 135, 211, 212, 276, 309, 310, 312), *Exocoetus*, *Pantopodon* und *Dactylopterus*. Durch einen Schwanzschlag heben sie sich aus



FIF. 2. *Racophorus Reinwardtii* (Nach SIEDLECKI).

dem Wasser, breiten die Flossen aus und gleiten in der Luft dahin. Nach DU BOIS-REYMOND (89, 90) erhalten sie sich eine Zeit lang in der Luft entweder dadurch, dass sie die über einen Wellenkamm aufsteigende Luft durch Aenderung der Flossenstellung zur Hebung ausnützen oder mit einem in einen Wellenkamm geführten Schwanzschlag sich heben. Aktive Flügelruderschläge in der Luft finden nicht statt. Dazu ist die Flügelmuskulatur zu schwach, und dagegen spricht, dass auf Schiffe gefallene Tiere nicht weiterfliegen können, so wenig wie nach DAHL (306, 307) an Schnüren in der Luft befestigte oder aus der flachen Hand herabgeworfene Tiere.

Die primitivste Form des *Ruderfluges*, der *Flatterflug* der Fledermäuse geschieht durch Ausbreiten der Flügeldecken beim Abwärts- und Zusammenfalten beim Aufwärtsschlag. Als Steuer und Stabilisirung dient die Verbindung der Hinterbeine mit dem Schwanze (90, 135, 190, 191, 312).

Unter den Flugsauriern (29, 39, 130, 149, 150, 161, 162, 205, 209, 275, 285, 286, 305), die in kurz- und langschwänzige eingeteilt werden, muss der trefflichste Flieger *Rhamphorhynchus* (285, 286) gewesen sein (Fig. 3). Lange schmale Flügel und eine weit zurückliegende an einem langen Hebelarm befestigte Fläche, die nach v. STROMER (mündl. Mitteil.) mehr als Stabilisationsfläche als Höhensteuer wirken musste, sind bezeichnend. Dei Längsfältelung der Flügel ist nach meiner Ansicht nach Beobachtungen am

Material der Münchner paläontologischen Sammlung nicht allein auf Zusammenfaltung beim Tode zurückzuführen, sondern dient dazu, die einstreichende Luft gegen die Punkte grössten Widerstandes, die Flügelspitzen, auszuleiten. Die Luft würde ohne dieselben gerade zu dem gar nicht versteiften und deshalb passiv flatternden Flügelhinterrand streichen müssen.

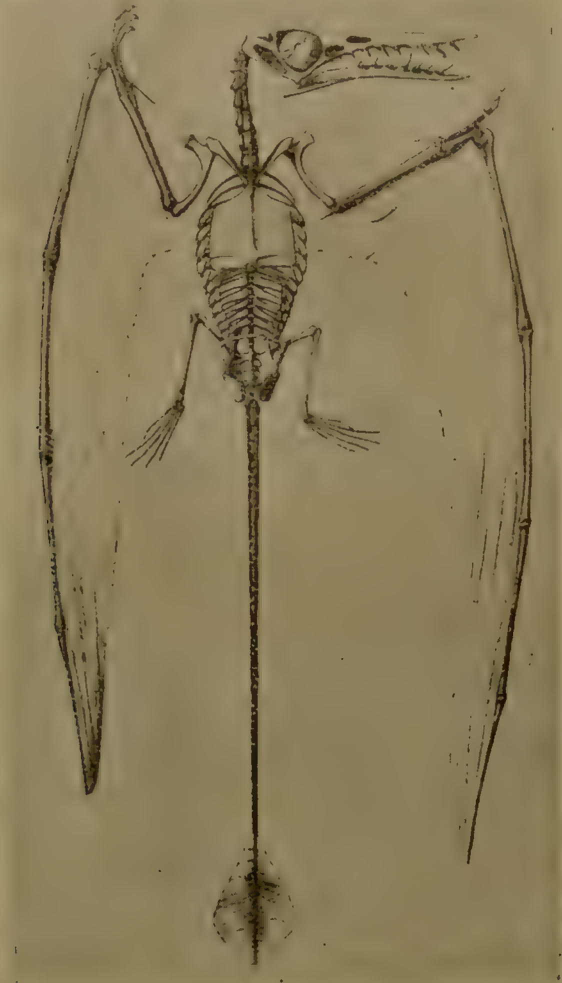


Fig. 3. *Rhamphorhynchus* nach der Rekonstruktion von v. Stromer (Nach v. Stromer).

Von den kurzschwänzigen Flugsauriern hat der phylognetisch jüngste bis 9 m Spannweite besitzende *Pteranodon* (92) (Fig. 4.) vermutlich sein Seitensteuer am Kopfe, wozu ungelenkige Halswirbel und Drehbarkeit im Atlasgelenke dienen. Die viel zu hoch gelegene, keinerlei Stabilität gewährende Steuerung stellt etwas recht Unvollkommenes dar.

Die Insecten besitzen mannichfaltige, kaum unter einen Gesichtspunkt zu bringende Flatterflugarten, die trotz der hohen Verdienste Marey's (193-196, 203, 204) und seiner Schule (72-75) teilweise noch nicht geklärt sind. (Vergl. ferner : 30, 54, 67, 76, 90, 106, 122, 130, 135, 168, 169, 170, 190, 230, 231-235, 242, 249, 250, 256, 268).

ABRAMOWSKY (30) hat ganz allgemein nach der Rippung der Unterseite der Flügel die Insecten in gute und schlechte Flieger einteilen wollen. Gute Flieger sollen nach dem Turbinenprinzip angeordnete starke, die Luft zweckmässig komprimirende Rippungen haben. Das ist nach meinen eigenen, über viele Hundert Arten sich erstreckenden Feststellungen sicher in dieser Form unrichtig (vergl. auch 54, 67, 170). Nur drei allgemein geltende Gesetze konnte ich ausfindig machen : Gute Flieger haben lang ausgezogene Flügel, gut fliegende Schmetterlinge haben den Hinterrand des



FIG. 4. *Pteranodon* nach der Rekonstruktion von EATON (Nach EATON).

Hinterflügels gezackt oder ausgespitzt, gut fliegende Libellen im inneren Drittel des Flügels auf der Unterseite eine Tetraderförmige Vertiefung. Dass, wie ich es tat, nur Tiere *einer* Familie untereinander verglichen werden dürfen, lehrt schon die verschiedene Frequenz des Flügelschlages, die nach HESSE (135) bei der Libelle 28, dem Kohlweissling 9, dem Taubenschwanz 72, der Biene 190 und der Stubenfliege 330 in der Sekunde beträgt.

Im Einzelnen erfolgt nach BULL (72-75 vergl. auch : 168, 169) bei den Libellen, bei denen nach HESSE (135, 244) ein direkter Flügelmuskelansatz besteht, der Schlag metachron und zwar von oben hinten nach unten vorne (Fig. 5). Der Hinterleib dient als Steuer.

Die übrigen Insecten, die zwei senkrecht aufeinander wirkende Muskelsysteme besitzen, teilen sich in Schwirrflieger (Beispiel die Fliegen), Flatterflieger (Beispiel die Schmetterlinge) und solche Flieger mit starren vorderen Flügeldecken (Beispiel die Käfer). Der propellerartig erfolgende Schwirrflug der Dipteren stellt den ungünstigsten Nutzeffect dar. Wie hier *zu kleine* Flügeldecken

hinderlich sind, so sind bei den meisten Schmetterlingen *zu grosse*, wie DU BOIS-REYMOND (90) vortrefflich ausführt, der Grund, dass diese Tiere zum Ideal des Fluges, dem Segelflug, nicht fähig sind. Ihr Körper ist nämlich im Verhältniss zu leicht und kann " deshalb infolge des verhältnismässig grossen Luftwiderstandes an der grossen Flügelfläche seine Geschwindigkeit nicht bewahren. Indem die Geschwindigkeit nachlässt, nimmt aber die Tragfähigkeit der Flügel sehr schnell ab, und trotz seiner grossen Fläche sinkt daher der Schmetterling zwischen zwei Flügelschlägen um ein beträchtliches Stück ". Da aber die grossen Flügelflächen den Körper immer wieder leicht emportreiben, resultirt die Wellenlinie des Gaukelfluges des Schmetterlings.

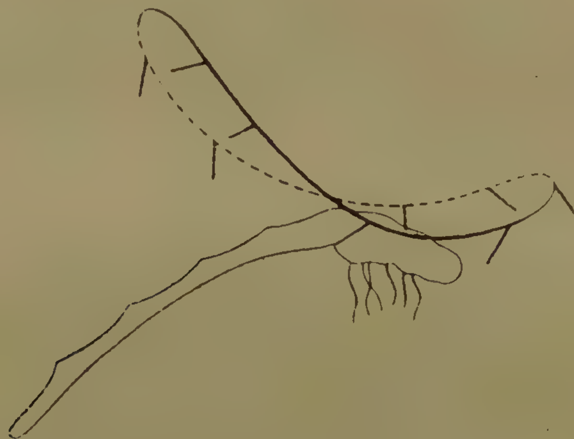


FIG. 5. Schema der Libellenflügelbewegung. Gestrichelt-Aufwärts-Ausgezogen-Abwärtsbewegung (Nach BULL).

Um zu ergründen, ob die aktiv nicht bewegten Flügeldecken der Käfer nur zum Schutze der Flugflügel dienen oder zum Fluge selbst von Vorteil sind (250, 268), hat man sie gestutzt und gefunden, dass die Tiere noch bei weitgehender Verkleinerung fliegen können (268). Dazu kommt, dass ein so guter Flieger wie *Cetonia* die Flügeldecken beim Fluge geschlossen hält. Immerhin glaube ich, dass die Flügeldecken bei den meisten Arten, wenn auch nicht zur Geschwindigkeit, doch zur Flugsicherheit beitragen. Dass die Hauptrolle aber den häutigen Flügeln zukommt, erhellt daraus, dass durchweg harte Flügel besitzende Arten, wie *Carabus* und *Peritelus*, nicht fliegen können.

Einen tieferen Einblick in den Insectenflug werden wir erst erhalten, wenn die alle Uebergänge vom gewöhnlichen Sprung bis zum trefflichsten Ueberlandfluge vermittelnden Heuschrecken in dieser Hinsicht näher untersucht sind.

Die anatomischen Eigenschaften (30, 32, 46, 56, 57, 58, 67, 69, 70, 71, 78, 90, 114, 117-119, 124, 126, 135, 145, 146, 147, 148, 182, 186, 192, 204, 206, 207, 215, 216, 217, 219, 220, 226, 248, 250, 259-261,

262, 264, 265, 266, 267, 271, 273, 278, 283, 284, 288, 291, 293, 294, 295, 296), die die Vögel zu den Meistern des Fluges prädestiniren, sind besonders : Hohle Knochen und Luftsäcke und damit Verringerung des spezifischen Gewichtes und treffliche Versorgung mit Sauerstoff und das einzigartige Prinzip der Feder, das bei geringstem Widerstand gegen den Flugwind grössten Nutzeffect

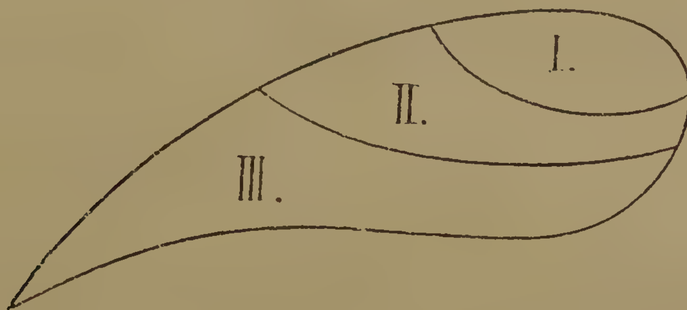


FIG. 6. Schema eines Flügels zur Veranschaulichung des Verklebens (Nach ABRAMOWSKY).

gewährt. Dieser wird noch erhöht durch stärkere Einpflanzung der vom Ansatzhebel weiter entfernten Handschwingen im Vergleich zu den Armschwingen. Dagegen ist die oft behauptete Ansicht nicht richtig, dass ein Hauptmoment in der Oeffnung der Spalten zwischen den Federn für durchstreichende Luft bei Aufwärts-, Schliessung bei Abwärtsbewegung des Flügels beruhe. (135) ABRAMOWSKY (30) hat nämlich gezeigt, dass ein Verkleben der ganzen Flügeloberseite von keinem Einfluss auf die Flugfähigkeit



FIG. 7. Spiralschwebeflug ohne Flügelschlag bei horizontaler starker Windrichtung. Ausgezogen-Sinken mit der Windrichtung. Gestrichelt-Steigen gegen dieselbe. Die Pfeile geben die Windrichtung an.

ist und LILIENTHAL (182) hatte bereits festgestellt, dass ein solcher Jalousienflug auch rein physikalisch unzweckmässig sei. Es hat aber die Unterseite der Feder und ihre automatische Verstellung für die Einleitung der Luft höchste Bedeutung, wie nach

ABRAMOWSKY (30) daraus hervorgeht, dass bei Verkleben von Serie I in Fig. 6 mässiger, II sehr schlechter, III kein Flug möglich ist.

Von besonderen Eigenschaften sei erwähnt : Die einen Vögel besitzen rote Flugmuskeln, die langsam aber ausdauernd (Anm. 1), die anderen blasse Flugmuskeln, die schnell, aber bald ermüdend arbeiten. Ferner besitzen im Allgemeinen gute Flieger lange schmale, geringe Krümmung aufweisende Flügel, schlechte Flieger kurze, breite stark gekrümmte Flügel (135).



FIG. 8. Spiralschwebeflug ohne Flügelschlag bei aufsteigender Luftströmung. Rechts und Links ein Wald. In der Mitte Stoppelfed. Die Pfeile geben die Luftrichtung an.

Die aerodynamischen Grundgesetze gelten selbstverständlich auch für den schlaglosen Segelflug der Vögel (32, 33, 49, 51, 60, 61, 62, 63, 67, 69, 80, 82, 100, 116, 118, 128, 130, 142, 156, 157, 158, 174, 177, 180, 182, 187, 202, 204, 221, 222, 223, 229, 232, 233, 235, 248, 272, 280, 282, 300, 302), und es muss als unrichtige Beobachtung bezeichnet werden, wenn GILDEMEISTER (118) z. B. angibt, ein Albatros könnte ohne Flügelschlag bei horizontalem Wind gegen denselben sich Stunden lang in gleicher Höhe halten. Gleiche irrige Angaben finden sich für das Kreisen ohne Schlag,

(1) Die Maximalflugleistung weist der amerikanische Regenpfeifer auf, der 5 000 km ohne Unterbrechung zu fliegen vermag.

nur mit Hilfe von Verstellung („ Verwindung ") der Flügel und des Schwanzsteuers vor. Hier sind nur drei Möglichkeiten gegeben : Bei ruhender oder absteigender Luft sinkt der Vogel in einer Spirale. Bei horizontalem kann er seine während des Fluges mit dem Wind erzielte Fluggeschwindigkeit, — die abwärts geneigt stattfinden muss — bei der Wendung gegen den Wind zu einem kürzeren Aufstieg nutzen, er wird also abgetrieben (Fig. 7); (Anm. 1) nur bei aufsteigender Luft kann er ohne aktiven Flügelschlag in die Höhe kreisen (Fig. 8). Ich bin mir dessen bewusst, dass mancher von Ihnen mir einwenden wird, er habe auch bei vollkommener Luftstille einen Vogel sich ohne den geringsten Flügelschlag aufwärts schrauben sehen. Abgesehen davon, dass man Raubvögel, bei denen dieses Phaenomen am besten zu beobachten ist, nie so nahe sieht, dass man mit Sicherheit jeden leisesten Flügelschlag leugnen könnte, ist vom Menschen die Wirkung vertikaler Luftströmungen vor Entwicklung der Aviatik bedeutend unterschätzt worden. Auf ihre Bedeutung für den Vogelflug hat wohl zuerst AIRY (35) hingewiesen. (Vergl. auch : 80, 82, 315, 317, 327.) Wenn Sie in dem wundervollen Buche unseres besten deutschen Fliegers Hellmuth HIRTH (139) lesen, dass ein Flugapparat, der bei Windstille am Morgen erst über einen feuchten Wald geflogen ist, im Augenblicke, da er über ein von der Sonne erwärmtes Stoppelfeld kommt, plötzlich 100 m emporgerissen wird, so werden Sie die kolossale Wirkung solcher vertikaler Ströme erkennen. In diesem Falle entstehen sie dadurch, dass die trockene Luft über dem Felde sich rascher erwärmt und ausdehnt als die feuchte über dem Wald (Vgl. Fig. 8). Die stärksten vertikalen Luftströme entstehen bei Wind über kupirtem Terrain. So berichtet HIRTH (139), dass sein Apparat bei seinem Fluge über den Spessart plötzlich Hunderte von Metern mit solcher Wucht herabgeschleudert wurde, dass er halb aus der Karosserie fiel.

Am schönsten lässt sich die Wirkung vertikaler Luftströme im Hafen von Monaco (Fig. 9), der nach Osten offen, nach den übrigen drei Richtungen von steil aufsteigenden Felswänden umgeben ist, beobachten. Geht starker horizontaler Ostwind von etwa 15 Sekundenmetern, so sieht man an den Möven, die sich alle gegen den Wind stellen, folgendes : Die über dem offenen Meere oder am Hafeneingang befindlichen, müssen starke Flügelschläge ausführen, um sich an Ort und Stelle zu halten, die in der Höhe der Wasserflugzeuge befindlichen schlagen schwächer, diejenigen, die über den Jachten stehen, führen nur etwa alle ½ Minute einen Schlag aus. Dagegen stehen oft mehrere Minuten lang diejenigen ohne jeden Flügelschlag still in der Luft, die hinter den

(1) Diese meine Theorie steht in Widerspruch mit AHLBORN (32).

Jachten sich befinden. Der erst horizontale Wind beginnt im hinteren Teile des Hafens an den Wänden emporzustreichen und die Tiere hier vollführen nichts anderes, als einen ständigen schlaglosen Gleitflug gegen die aufsteigende Strömung. Erfolgt derselbe in der gleichen Schnelligkeit nach vorne, die die entgegengesetzte Luftströmung hat, so ergibt dies ein " Stillstehen " der Tiere in der Luft für den Beschauer.



FIG. 9. Hafen von Monaco, vom Hafenende aus gegen Osten zu gesehen. Man sieht das offene Meer, den Hafeneingang und die ankernden Jachten. x Die Stelle, an der sonst die Wasserflugzeuge verankert sind. Links im Hafen (im Bilde oben) aufsteigend Monte Carlo und Berge. In gleicher Weise wird der Hafen — auf dem Bilde nicht sichtbar — rückwärts (Condamine) und rechts (Monaco) von steil aufsteigenden Felswänden eingeschlossen.

Das schwierigste Flugproblem, der Ruderflug der Vögel (32, 67, 97, 109, 112, 121, 134, 151, 156, 157, 158, 164, 190, 196-199, 201, 202, 204, 210, 220, 227, 232, 233, 235, 240, 248, 250, 291, 300, 302), wurde besonders durch die grossartigen Untersuchungen MAREY'S und seiner Schule zwar nicht gelöst, aber doch unserem Verständnisse näher gebracht. Widersinnig erscheint auf den ersten Blick, dass der Vogel, um vorwärts zu kommen, nicht von oben vorne nach unten hinten schlägt, sondern umgekehrt, von oben hinten nach unten vorne. Nehmen wir zur Erklärung ein Modell eines Vogelflügels zur Hand (Fig. 10) und wollen rein senkrecht schlagen, also uns eine senkrechte Hebung geben, so weicht derselbe in der Richtung der Vorderkante, also nach vorne gegen unseren Willen aus. Dies kommt daher, weil die Luftkompression an der starren

Vorderkante grösser ist, als an der elastischen Hinterkante, an letzterer also durch Ausdehnung Komponenten nach vorwärts erzeugt werden. Da der Schlagwinkel zur reinen theoretischen senkrechten Hebung des Vogels sehr spitz ist, der zur reinen Vorwärtsbewegung aber dienende vermöge dieser spezifischen Struktur



FIG. 10. Modell eines Flügels. Hergestellt mit Metzeler-Fliegerstoff von Eduard RABS. Die punktierte senkrechte Linie zeigt die Richtung des *gewollten* Schlages an. Die ausgezogene Linie die des *tatsächlich ausgeführten.*

des Flügels nicht wagrecht nach hinten, sondern schräg abwärts gerichtet ist, ergibt sich eine nach abwärts und vorn gerichtete Komponente (Fig. 11).

Im Einzelnen findet ferner nach MAREY (196-199) Folgendes statt : Die Dauer des Niederschlages ist grösser als die der Hebung, da bei letzterer der Flügel etwas geknickt und durchgezogen wird. Am Ende des Niederschlags wird die Flügelspitze zurückgezogen, am Ende der Hebung vorgeschnellt. Beim Niederschlag ist besonders die Fläche der Armschwinge nach vorne, die der Hand-

schwinge dagegen eher nach hinten gerichtet, erstere besorgt also vornehmlich die Hebung, letztere die Vorwärtsbewegung. Bei der noch nicht ganz geklärten Aufwärtsbewegung des Flügels wird nie die Kante voran aufwärts geführt. Aus der etwas nach unten vorne geneigten 8, die die Flügelspitze beschreibt, resultirt beim Vorwärtsflug eine Wellenlinie mit nach hinten konkaven Schenkeln. Beim Niederschlag erfolgt eine Hebung und Beschleunigung, beim Aufschlag eine Verzögerung.

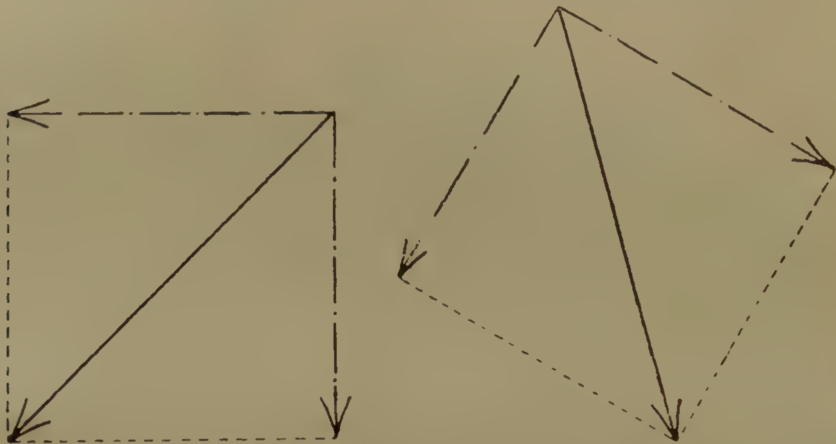


FIG 11. Links das Kräfteparallelogramm, das nötig ist, um einen beliebigen Körper nach vorwärts rechts und aufwärts zu bringen. Die Resultante geht von oben rechts nach unten links. Rechts das infolge des " Ausweichens " des Vogelflügels veränderte. Die Resultante geht von oben links nach unten rechts (Der Vogelflügel schlägt nach vorwärts, abwärts).

Aus der wundervollen Anpassung der Richtung und Intensität des Schlages in verschiedenen Luftströmungen resultirt in Verbindung mit den anatomischen Besonderheiten der riesige Nutzeffect der besten Ruderflieger unter den Vögeln.

Ein Hauptmoment des Vogelflugs ist die automatische Stabilisirung (156-158, 182). Sie ist, wie ich glaube, das Moment, das in erster Linie gute und schlechte Flieger unterscheidet. Eine durch rasche Schläge ihrer kurzen Flügel sich fortbewegende Wildente fliegt, wenn wir Rücksicht auf ihren im Verhältnis zur Flügelfläche ausserordentlich schweren Körper nehmen, an sich nicht schlechter als die viel günstiger gestellte Möve. Nur gestattet bei ihr die Kürze des Flügels keine solche Stabilität wie bei der Möve, die lange, zur Erhöhung der Stabilisirung noch dazu an den Enden etwas aufwärts gekrümmte Flügel hat (Fig. 12 links). Die Möve vermag deshalb auch im Gegensatz zu ihr rasch aus der momentanen Stabilisirung herauszugehen, scharfe Kurven zu beschreiben oder sich förmlich zu überstürzen.

Bei der Möve spielt nach meinen eigenen Beobachtungen und Kinematopraphien dazu noch die Stellung des Schwanzsegels die

grösste Rolle. Gerader Ruderflug bei Windstille erfolgt mit schmalem wagerechten, ebensolcher bei Seitenwind mit schmalem Schwanzsteuer, dessen Seiten aufgekrümmt sind. In die Kurve gehen die Tiere, indem sie mit einer wellenförmigen Bewegung des Steuerendes sich aus der horizontalen in die Kurvengleichgewichtslage versetzen. Beim Kreisen ist der Schwanz sehr breit auseinandergefaltet (Fig. 12 links).



FIG. 12. Möven im Flug. Rechts eine Möve an Ort und Stelle " rüttelnd " verharrend. Der linke Fügel ist nach vorne gerichtet. Links eine Möve im Schwebeflug in der Rechtskurve. Breites Schwanzsegel. Spitzenkrümmung der Flügel.

Eine ebenso wichtige Rolle spielt der Schwanz bei Stabilisirung in der horizontalen Längsrichtung und der Vertikalrichtung. Erstere ist durch die leichte Winkelstellung seiner Fläche zu dem dem Körper entlang streichenden Flugwind bedingt. Letztere ist besonders aus den aktiven Schlägen ersichtlich die der Schwanz ausführt, um den Mövenkörper aus dem Wasser hochzuheben oder denselben im Ruderflug plötzlich zu bremsen, ja förmlich zu überschlagen. Den Flug der Purzeltaube (156-158) (vergl. auch 321), den Wellenflug kleinerer Vögel (313), das steile Herabstossen und plötzliche Aufwärtsschiessen mancher Raubvögel im Gleitflug (156-158), glaube ich, erklärt sich durch ebensolches aktives Mitwirken der Schwanzfläche (Vgl. 329).

Mit dem *Schwirrflug* der Kolibri, die sich an Ort und Stelle halten können, und der in der Tat nach Art der schwirrenden Libellen zu erfolgen scheint (67, 90, 135), ist das Stillstehen an Ort und Stelle (besonders der kleinen Raubvögel), verglichen worden. EXNER (100, 322) (vergl. auch : 117-119, 156, 157, 222, 223, 272) hat es soweit gebracht, dass er nur so — man möchte sagen, im Vorübergehen Raubvögel hoch über sich still stehen sah und Vogelflügel " schwirren " hörte, die Theorie aufzustellen, dass auf aktiven Schwirrbewegungen die Leistung gerade der besten Segel-

flieger beruhe. Ich muss diese Theorie als klassisches Beispiel einer Verirrung hier anführen, weil sie leider Anhänger gefunden hat. Sie Alle wissen, dass es bei den jetzigen Hilfsmitteln unerlässlich ist, nicht nur mit dem Auge zu beobachten und dass, wenn das Hören eines Schwirrgeräusches ein Beweis für aktive Tätigkeit sein soll, sich auch die Telegraphendrähte aktiv bewegen müssten. (Vergl. auch 299.) Auch ist, wie GILDEMEISTER (117, 119) gezeigt hat, die künstlich erzeugte *frequente* Reizung des Vogelmuskels analog der Schwirrbewegung um das vielfache unrationeller als die *wenige frequente* Reizung gleicher Wirkung. Aber noch mehr, die ganze Naturbeobachtung EXNER'S (100) ist total falsch, denn eine Rundfrage bei von keiner Theorie angekränkelten Jägern ergab mir, dass diese Vögel beim " an Ort und Stelle Stehen " in Falle ruhiger Luft sehr starke Bewegungen mit Flügel und Schwanz gegeneinander nach abwärts machen. (Sogen. Rütteln.) Das gleiche Phaenomen habe ich oft mit dem Auge, der Photographie und Kinomatographie (vergl. dazu : 73, 319) bei 5 m Entfernung an Möven, die sich an Ort und Stelle halten wollten, gesehen. Dadurch, dass die Flügel nicht nach vorne abwärts, sondern fast senkrecht nach abwärts geführt werden, wird die Luft nach rückwärts, durch heftiges Abwärtsschlagen mit dem ganz verbreiterten Schwanzsteuer nach vorne geschlagen, sodass aus beiden eine Resultante nach oben entsteht. Die Gewalt des Schlagens oder die Schwierigkeit der Stabilisation führt dabei zu so merkwürdigen Bildern wie Fig. 12 rechts, bei dem der Flügelhinterrand an einem Flügel nach vorne gerichtet ist.

Von der Vollendung des Flugs, *dem Vogelflug*, bis zu dem in den ersten Anfängen steckenden *Menschenflug* — können wir ja doch erst seit 5 Jahren fliegen — ist ein weiter Schritt. Allerdings ist zu einem Flug bei 20 Sekundenmetern Windgeschwindigkeit, dem Maximum, das unsere Flugzeuge erreicht haben (Anm. 1), wohl kaum ein Insect und selbst nur ein Teil der Vögel imstande.

Die Grundlagen zum Menschenflug hat Otto LILIENTHAL (171, 183) gelegt (Fig. 13). In keinem Manne der Folgezeit ist Schärfe der Naturbeobachtung, mathematisch theoretische Begabung, praktische Technik, grenzenlose, durch keinen Misserfolg und durch keine Kritik abgeschwächte Tatkraft und der Mut, sein eigenes Leben der grossen, die Menschheit

(1) Eine Vorstellung davon kann man sich machen, wenn man sich erinnert, das, als ZEPPELIN mit seinem Luftschiffe 1900 seine erfolgreiche Fahrt nach München unternahm, auf der gleichen Strecke Telegraphenstangen vom Sturme abgeknickt wurden, und dass 1912 HANUSCHKE in Berlin mit seinem Eindecker bei einem solchen Sturme flog, dass der gegen denselben gerichtete, mit voller Motortourenzahl fliegende Apparat, der etwa 120 km Eigengeschwindigkeit hatte, minutenlang in der Luft still stand.

beglückenden Idee zu weihen, so vereinigt gewesen wie in LILIENTHAL (Anm. 1). Die mit *Anschütz* gemachten Beobachtungen am abfliegenden Storch gaben ihm das Vorbild der Ausstabilisirung seines Gleitfliegers (Amn. 2); die Widerstandsberechnung die heute noch nicht überholte besondere theoretische Krümmung der Tragflächen. Auf Grund beider baute er seinen Apparat. Er erkannte als Erster, dass die Grundlage jedes Flugs der Gleit — bezw. Segelflug sei, und dass man durch Schwerpunktsverlagerung Wellentäler des Windes zur Vorwärts- und Abwärtsbewegung,

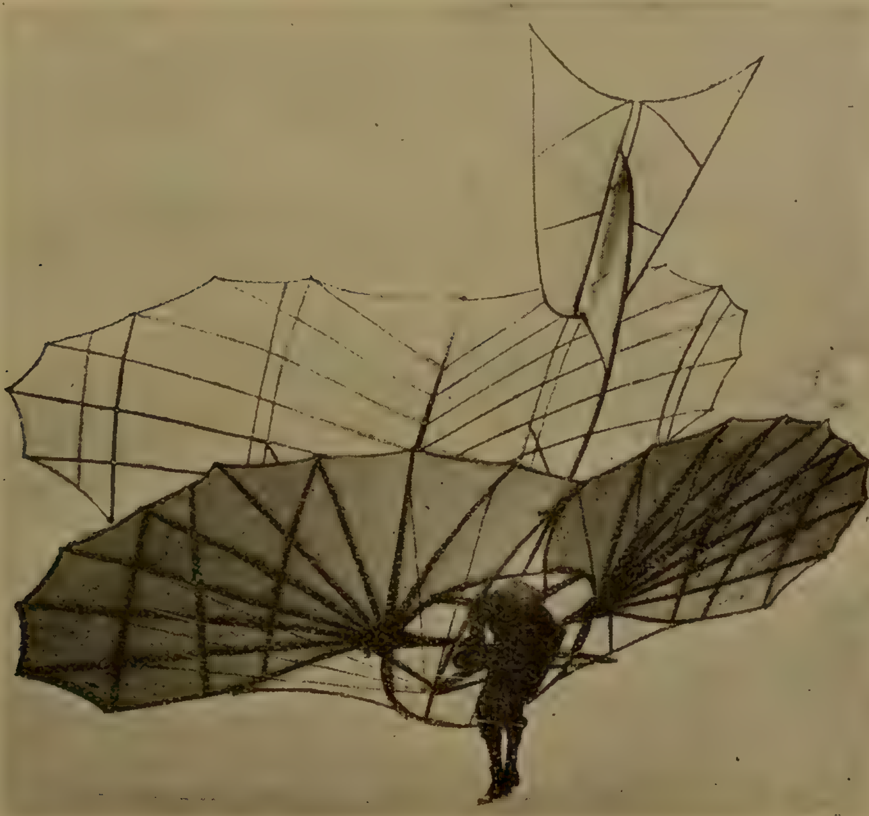


FIG. 13. Otto LILIENTHAL im Flug mit seinem Gleitflieger im Abwärtsflug.

mit Hilfe der dadurch erzielten Geschwindigkeit Wellenberge zur Hebung unter Verlangsamung nützen könne. Nur seitliche Steuerung gelang ihm nicht. Ebenso hatte ihn das nicht ganz günstige Vorbild des Storches dazu verleitet, den Schwerpunkt zu tief zu legen. Dadurch erhielt er zwischen Auftriebsmittelpunkt und Schwerpunkt ein zu langes Pendel, das, einmal aus dem Gleichgewicht gebracht, schwer wieder zu stabilisiren war. (Ganz

---

(1) Selbst die vernichtende Kritik einer Autorität wie HELMHOLTZ konnte LILIENTHAL nicht hindern, vom Jahre 1889 an Gleitflieger zu bauen, die im Jahre 1895 zu den ersten gelungenen Flügen führten. Am 10. August 1896 verunglückte er bei einem Flugversuche tötlich in Rhinow bei Berlin (140). Die erste Würdigung LILIENTHALS verdanken wir dem französischen Hauptmanne FERBER (102, 103), der seinen Apparat vervollkommnete — u. a. ein Höhensteuer vorne anbrachte — und mit einem Motor versah. Auch er fiel als Opfer der Fliegekunst.

(2) Wohl die ersten freifliegenden Modelle eines Gleitfliegers hat bereits 1871 der Franzose PENAUD und 1877 der Œsterreicher KRESS gebaut (140).

merkwürdig weit vorgeschritten ist der Drachenflieger von HENSON aus dem Jahre 1848 (27, 140), der in vielen Einzelheiten an unsere heutigen Aeroplane erinnert.)

Einen ganz anderen Ausgangspunkt als LILIENTHAL nahmen die Brüder WRIGHT (94, 136, 137, 140, 141) bei ihren ersten Gleitversuchen, die später zum richtigen Fluge führten, den Kastendrachen (Fig. 14). Schwerpunkt und Auftriebspunkt wurden nahe aneinandergerückt; die Höhensteuerung besorgte das weit vor den Haupttragflächen gelegene horizontal gelagerte Höhensteuer, das gleichzeitig zur Stabilisirung in der Längsrichtung diente. Die erste seitliche Steuerung gelang durch die grossartige Entdeckung der Verwindung der Tragflächen (Anm. 1).

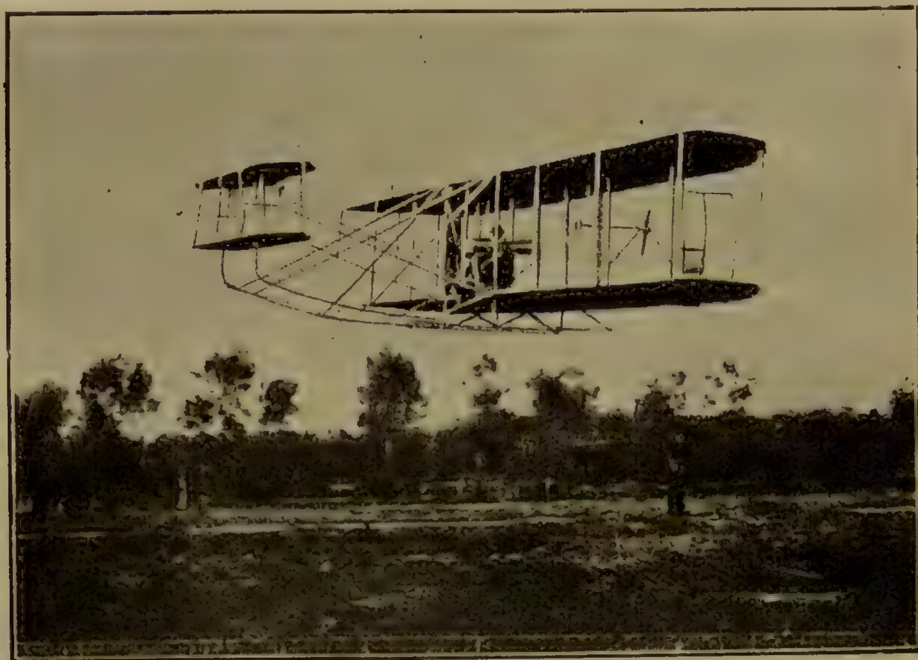


FIG. 14. WRIGHT, Doppeldecker (Aelteres Modell). — Vorne (links) Höhensteuer, in der Mitte Tragflächen. Dahinter Seitensteuer.

Beispielsweise erfolgt eine Linkskurve durch Zusammenwirken von dem hinten gelegenen vertikalen Seitensteuer und dem Verwinden der Tragflächen also : Der Hinterrand des Seitensteuers wird nach links gezogen, der darin grösseren Widerstand findende Flugwind treibt den Schwanz des Flugzeugs nach rechts, seinen Vorderteil also relativ nach links. Nun würde der Apparat nach rechts vermöge der Zentrifugalkraft sich überschlagen, wenn er nicht eine Neigung nach links bekommen würde. Dies geschicht, indem die linke Hälfte der Tragfläche mit der vorderen Aussenkante nach unten gesenkt, mit der äusseren hinteren Aussenkante nach oben gehoben wird, wodurch der horizontale Flugwind die linke Seite des Apparates abwärts drückt. Die am rechten Teil der Tragfläche vorgenommene entgegengesetzte Bewegung hebt die rechte Hälfte der Tragfläche aufwärts.

(1) Im Oktober 1900 begannen die beiden Amerikaner WRIGHT in Kitty Havel in North Karolina ihre ersten Gleitversuche und bauten im Jahre 1901 schon den ersten Motor ein. Die ersten Motorflugversuche mit selbstgebautem Motor glückten dort am 17ten Dezember 1903. In Europa flog als erster mit Motor (ohne jedoch lenken zu können) der Däne ELLEHAMMER auf der Insel Lindholm. Besonders entscheidend für die Entwicklung der Flugtechnik war der 8te August 1908, an welchem die Gebrüder WRIGHT mit ihrem lenkbaren Motorflugzeug bei Le Mans vor grossem Publikum sich zeigten (140).

Mit dieser dreifachen Steuerung : Höhensteuer, Seitensteuer, Verwindung, die auch der Vogel besitzt, war das Flugproblem gelöst. Die weitere Vollendung verdanken wir ausser der Verbesserung der Motore — das Hauptverdienst gebührt hier den Brüdern SÉGUIN mit ihrem Gnôme — Rotationsmotor — der automatischen Stabilisirung in der Längsrichtung. Sie geschieht durch Verlegung des Höhensteuers nach rückwärts und evt. einer Tragfläche nach rückwärts. Alle Apparate besitzen heute dieses Prinzip (6, 11, 13, 16, 18, 24, 26, 27, 137, 140, 188, 224, 263, 313). Bevor ich auf seine Darstellung eingehe, möchte ich erst einige andere Vervollkommnungen besprechen (Einzelheiten, wie Motoren-, Propellerbau, Luftwiderstandsgesetze, u. s. w., auf die hier nicht eingegangen werden kann, finden sich unter : 7, 8, 9, 10, 14, 20, 23, 26, 53, 79, 86, 87, 88, 94, 95, 98, 99, 115, 124, 137, 143, 144, 152, 153, 154, 156, 157, 163, 165, 166, 173, 175, 187, 208, 224, 225, 246, 247, 252, 255, 263, 274, 279, 289, 298, 304).



FIG. 15. BLERIOT's Eindecker. — Modell : Calais-Dover Die etwas abgesetzte Aussenseite der vorderen Tragfläche ist verwindbar. Rückwärts (links) unten Höhen-, oben Seitensteuer.

BLÉRIOT (6, 108, 137) (Fig. 15) verwindet nicht die Gesamttragfläche, sondern nur ihre Spitze. Seine Berechnung hat zur gleichen Tragflächenkrümmung geführt wie LILIENTHAL (176, 181, 182).

Zum gleichen Ergebnisse betreffs der Tragflächenkrümmung sind z. B. FARMAN (13, 137, 140) und OTTO (224) durch rein praktisches Ausprobiren gekommen.

Ein weiteres Moment ist die automatische Regulirung der Krümmung der Tragflächenunterseite (und die allermeisten übrigen Apparate). OTTO (224) z. B. hat dadurch, dass er die Oberseite der Bespannung nach dem LILIENTHAL'schen Prinzip baute und dabei die Spieren in ihrer Mitte verbreiterte, erreicht, dass bei normalem Auftrieb die elastische untere Bespannung sich der oberen nähert und dabei bei geringstem Stirnwiderstand grössten Auftriebswiderstand besitzt, bei verringertem Auftrieb sich aber selbsttätig in die diesem entsprechende günstigste Widerstandsform einstellt.

Die Stabilitätsfrage (37, 42, 43, 44, 45, 59, 65, 66, 79, 81, 83, 95, 99, 115, 120, 123, 137, 139, 140, 156, 157, 165, 172, 173, 175, 177, 179, 182, 185, 246) lassen Sie mich an dem Beispiel der RUMPLER-Taube erklären, weil diese sich am strengsten an die Natur anschliesst (313). Die österreichischen

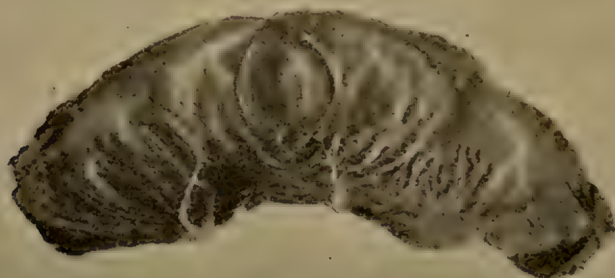


FIG. 16. Flugsamen von *Zanonia*.

Ingenieure ETRICH und WELS (140) bauten einen Gleitflieger (Fig. 17) nach dem Vorbild des *Zanonia* Samens (Fig. 16). Als daraus der Flug mit Motor entstand (Fig. 18) waren für die Stabilisirung zwei Faktoren massgebend : Das Vorbild des Vogels und die besonderen Verhältnisse des

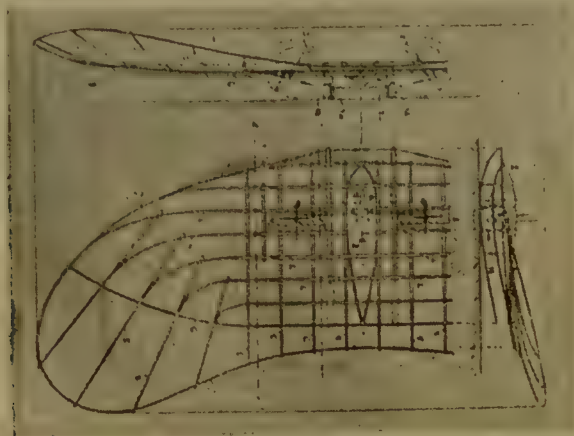


FIG. 17. ETRICH-WELS, Gleitflieger. — Flächenansicht und Seitenansichten (Nach HOERNES).

Motorenbaues, zu dem in der Natur kein Vergleichspunkt da ist. Erhöhung der Seitenstabilität gegenüber *Zanonia* unter gleichzeitiger Verminderung der Tragfläche wurde erreicht nach dem Vorbilde der besten Vogelflieger durch Abwärtskrümmung nach rückwärts der Innen-, Aufwärts nach rückwärts Krümmen der äusseren Flügelpartie (Fig. 19). Diese Neuerung gab dem Apparat eine solche automatische Seitenstabilität, dass HIRTH (139) auf ihm ohne Verwindung eine ganze Runde in Johannisthal fliegen konnte (Anm. 1). Das nach Art des Vogelkörpers gebaute Traggestell (Fig. 20)

(1) Vielleicht spielt der unter den aufgezogenen Spitzen entstehende stets gleichmässige Luftkegel eine besondere Rolle dabei.

erhielt an seinem hinteren Ende die Vogelschwanzartige Höhensteuerung und oben und unten je ein spitz zulaufendes Seitensteuer (Fig. 20). Das Höhensteuer erfüllt gleich dem Mövenschwanz den doppelten Zweck der



FIG. 18. RUMPLER " Taube ". — Gesamtansicht im Flug.

Längsstabilisirung und der Vertikalbewegung. Man muss sich bei letzterer wie bei allen am Flugzeug stattfindenden Steuerungen nur klar machen, dass sie entsprechend dem im *Schwebeflug* befindlichen Vogel und nicht dem im Ruderflug befindlichen erfolgen. *Herabziehen* der Schwanzspitze beim



FIG. 19. RUMPLER " Taube ". — Ansicht von vorne. Zuvorderst Propeller. Weit vorgelagert der Motor (110 Ps. Mercedes). An den Tragflächen ist die Spitzenkrümmung und die Zweiteilung (gleich der beim Vogel in Deck- und Schwungfedern) bemerkenswert. Die ganze Spitze ist verwindbar.

Flugzeug gibt einen grösseren Flugwiderstand auf dessen Unterseite, damit eine Hebung der Schwanzspitze, also Senkung der Richtung des Apparats wie beim gleitfliegenden Vogel. Beim *Ruderflug* des Vogels dagegen ergibt ein *Schlag* nach abwärts ein Emporsteigen des Tieres.



FIG. 20. RUMPLER « Taube ». — Ansicht von oben. Zweiteilung der Tragflächen. Rückwärts vogelschwanzartiges Höhensteuer. Darauf senkrecht das dreieckige obere Seitensteuer.

Die durch den Motoreinbau- und Antrieb geschaffene besondere Stabilitätsfrage ist so gelöst : Der Motor als schwerster Teil ist nach dem *Zanonia* Vorbild nahezu an die vordere Kante gelegt. Der Auftriebsmittelpunkt liegt jedoch etwas hinter dem Schwerpunkt. Dies trifft zu, solange der Motor arbeitet. Bleibt er plötzlich stehen, oder wird zum Gleitflug abgedrosselt, so stellen sich die reinen *Zanonia*-Gleitflugsbedingungen ein und es rückt infolge des verminderten Stirnwiderstandes der Schwerpunkt zurück und unterhalb den Widerstandsmittelpunkt.

M. H. ! Eine Fülle von grossen Problemen steckt noch im Flugwesen. Das eine grosse ist, wie Sie Alle wissen, schon gelöst worden, und zwar an diesem Orte, der Aufstieg vom Wasser aus (26, 263).

Ein zweites, die vollständige Seitenstabilisirung, geht ihrer Lösung nahe. Die Versuche auf Grund des BRENNAN'schen Kreisels führten zu keinem Ergebnisse (19, 123), es soll aber gerade in den letzten Monaten die Seitenstabilität nach dem Pendelprinzip MOREAU (nach einer Zeitungsnotiz) gelungen sein. Ein drittes Problem, der senkrechte Aufstieg und das Stillstehen in der Luft, ist durch den Schraubenflieger möglich, der sich aber praktisch noch nicht bewährt hat (225, 246, 314).

Das grösste, der Flug mittels Menschenkraft, ist noch in weite Ferne gerückt. Wir gehen von diesem Vergleich aus : Der Menschenmuskel liefert 30 %, der Vogelmuskel 60 % (117), unsere beste Wasserturbine bis zu 85 % Nutzeffect. Alle drei liefern eigentlich nur eine Umsetzung kinetischer Energie. Ganz anders ist das Bild, wenn eine vorherige Verbrennung — beim Muskel ein Umsatz der Nahrung in Muskelsubstanz, — beim Motor eine Verbrennung von Oel stattfindet. Wie weit der Verlust des Muskels

dabei anzusetzen ist, ist schwer zu sagen, da Nahrungsfett — Eiweiss — und Kohlehydrat ganz verschieden ausgenutzt wird. 10 % des Gesamtnutzeffects dürfen wir aber sicher in Abzug bringen. Also haben wir 20 % Gesamtnutzeffect für den menschlichen, 50 % für den Vogelmuskel. Von unseren Motoren hat der beste deutsche Flugzeugmotor der 100 Ps. Benz etwa 30 % Gesamtnutzeffect (Anm. 1).

Wenn Sie nun bedenken, dass wir zum Flug 50-100 pferdige Motore brauchen und dass die prozentuale Gesamtausnützung dieser Motore etwa dem des Menschenmuskels entspricht, so sehen Sie daraus, wie ungeheuer träge unsere Apparate noch sind (Anm. 2). Ein bekannter Flieger sagte mir einmal : " Unsere Apparate sind träger wie Quecksilber ". Wann wird der Mensch, dessen Muskel doppelt so ungünstig gestellt ist als der Vogelmuskel, sie so weit vervollkommnen, dass er wie dieser mit eigner Kraft fliegen wird?

M. H.! Die Betrachtung des Flugs lässt uns als Naturforscher einen bewundernden Blick tun in die Grösse der Natur. Aber auch rein menschlich löst sie in uns die Gefühle der Bewunderung für den sieghaften Fortschritt des Menschengeschlechts aus. Lassen Sie mich diesen Vortrag nicht denen widmen, die im Erfolg den Lohn ihrer Arbeit gefunden, sondern dem Andenken an die, die vergeblich ihr Alles der grossen Menschen beglückenden Idee, vielleicht verspottet und in Not und Elend, hingegeben, denen, die ihr selbst ihr Leben zum Opfer brachten, vor Allem ihren beiden grössten : General MEUSNIER und Otto LILIENTHAL.

Zum Schlusse möchte ich Allen denen von Herzen danken, die mir bei Abfassung dieses Vortrags behilflich waren. Vor allem danke ich Herrn Reichsrat O. v. MILLER für die Erlaubnis, Sammlung und Bibliothek des deutschen Museums, dessen Flugabteilung so mustergiltig ausgestattet ist, unentgeltlich benützen zu dürfen. Desgleichen dem Leiter der Flugabteilung, Herrn Ingenieur SCHIRMANN, für wertvolle Ratschläge. Verbindlichen Dank schulde ich auch Herrn Prof. v. STROMER für paläontologische, Herrn Dr. K. v. ROSEN für zoologisch-systematische Auskünfte. Das freundlichste Entgegenkommen fand ich ferner bei den OTTO-Flugzeugwerken in München und den RUMPLER-Flugzeugwerken in Berlin, für das an dieser Stelle nochmals verbindlichst gedankt sein soll. Einige der hier wiedergegebenen Bilder stammen von letzterem Werk. Vielen Dank schulde ich auch meinem Vetter, Herrn Prof. STEUERWALD in Konstantinopel, besonders betreffs der physikalischen Auskünfte. Er vermittelte mir auch die sehr komplizirten Berechnungen der Motore. Den allerherzlichsten Dank endlich sage ich meinem treuen Mitarbeiter, Herrn Eduard RABS, Mechaniker an der tierärztlichen Hochschule zu München. Seine hervorragende Begabung für praktisch-technische Fragen hat mich vor manchem theoretischen Irrtum bewahrt.

Monaco, März 1913.

---

(1) Andere Maschinen sind so betreffs des Gesamtnutzeffects im Maximum gestellt :

Dampfmaschine	16-18 %
Leuchtgasmotor	28 %
Sauggasmotor	17 %
Benzinmotor	21 %
DIESEL Teeroelmotor der " Man "	34 %

(2) Noch ungünstiger als die Flugzeuge sind die Luftschiffe gestellt, da sie, obwohl sie ja so viel wie keinen Auftrieb zu überwinden haben, trotzdem mit einigen 100 pferdigen Motoren ausgerüstst sein müssen.

LITERATUR

1. Abbildung eines sonderbaren Luftschiffes, oder Kunst zu fliegen. Wien, 1709.
2. Abbildung eines sonderbaren Luftschiffes m. Text. o. O. u. J.
3. Aérostation. — Direction des aérostats, Paris, 1812.
4. ANDRÉE'S Versuch zum Steuern eines Luftballons. Zeitschr. f. Luftschiffahrt. Jahrg. 1895.
5. Application de la vapeur à la direction des aérostats captifs. Paris, 1861.
6. BLÉRIOT'S Eindecker. Motorwagen, 1909 u. 1911.
7. Der Luftverkehr. Jahrg. 1-5, Ausgabe A.
8. Der Motorwagen. Automobil- und Flugtechnische Zeitschr. Jahrg. I-XVI.
9. Deutsche Flugfahrer Zeitschrift. Jahrg. I-XVII.
10. Die Luftflotte. Jahrg. I-V.
11. Eindecker Konstruktion (*Antoinette*). Zeitschr. f. Flugtechnik, 1910.
12. ELLEHAMMER'S Selbsttätige Höhensteuerung f. Flugapparate. Motorwagen, 1908.
13. FARMAN'S Doppeldecker. Motorwagen, 1910.
14. Flugsport. — Illustrirte flugtechnische Zeitschr. f. d. gesamte Flugwesen. Jahrg. I-V.
15. Gleitflug. — Modellwettbewerb anlässlich der Ausstellung München, 1908; München, 1908.
16. GRADE. — Flieger. Motorwagen, 1910.
17. Handbuch der physiologischen Methodik; herausgegeb. v. R. TIGERSTEDT, Bd. 2, Abt. 3, Muskelphysiologie. Leipzig, S. Hirzel, 1908.
18. HARLAN. Eindecker. Motorwagen, 1911.
19. Kreisel-Stabilisirung der Flugmaschine. Flugsport, 1911.
20. Luftfahrzeugbau- und Führung; herausgegeb. v. P. NEUMANN, Bd. I, II, X und XI. München-Berlin, R. Oldenbourg.
21. Mitteilung aus dem Luftschiffbau, SCHÜTTE-LANZ. Mannheim, Dezemb. 1912.
22. Nouvelle machine pour voler dans l'air. Paris, 1818.
23. Schweizer Aero-Club Bulletin. Aero-Club Suisse, No. 1, Januar 1913.
24. Sport-Eindecker ohne Seitensteuer, Patent Bernard MROZINSKY. Der Luftverkehr. Jahrg. V, No. 1.
25. Veröffentlichungen der internationalen Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt; herausgegeb. v. HERGESELL.
26. Wasser-Flugzeuge. Wettberwerb der Wasserflugmaschinen in Monaco 1912; bearbeitet v. G. MEES. Verlag "Der Luftverkehr". Leipzig, 1912.
27. Wir Luftschiffer; herausgegeb. v. BROECKELMANN. Berlin u. Wien, 1909. Ullstein & Co.
28. ABEL (O.). — Fossile Flugfische. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. Wien, Bd. 56, 1906.
29. ABEL (O.). — Grundzüge der Paläobiologie der Wirbeltiere. Stuttgart, 1912, Schweizerbart.
30. ABRAMOWSKY (E.). — Die aerodynamischen Linien der Insecten- und Vogelschwingen. Der Luftverkehr, Jahrg. V, 1913, No. 1-3.
31. AHLBORN (F.). — Der Flug der Fische. Hamburg, 1895.

32. AHLBORN (Fr.). — Zur Mechanik des Vogelfluges. Abhandlg. aus dem Gebiete der Naturwissenschaften. herausgegeb. v. Naturwissenschaftl. Verein in Hamburg, Bd. 14, 1896.
33. AHLBORN (Fr.). — Der Schwebeflug und die Fallbewegung ebener Tafeln in der Luft. Abhandlg. d. Naturwissenschaftl. Vereins in Hamburg, Bd. 15, 1897.
34. AHLBORN (Fr.). — Die aerodynamischen Vorgänge an Flugflächen, Luftschiffen und Propellern. Denkschrift der I. internationalen Luftschiffahrtsausstellung zu Frankfurt a/M. Berlin, Springer, 1910, Bd. I.
35. AIRY (H.). — Hovering of birds. The Nature, vol. 27, 1883.
36. ALDROVANDI. — Nuova esperienza di F. ZAMBECCARIS colla la macchina aerostatica. Bologna, 1803.
37. ALTMANN (J.). — Entwicklung der Luftwiderstandsgesetze bewegter ebener Flächen. Zeitschr. f. Luftschiffahrt. Jahrg. 1900.
38. AMANS (P. C.). — Du rôle des formes animales dans le progrès de la navigation aérienne et aquatique. Bullet. scient. de France et de Belgique, t. 40, 1906.
39. AMMON (L. v.). — Ueber ein schönes Flughautexemplar von Rhamphorhynchus. Geogn. Jahresh., 1908, XXI, Jahrg.
40. ANDREOLI (P.). — Alcune spirenze sulla direzione de moto verticale delle macchine aeronautice. Padova, 1809.
41. ANDREOLI (P.). — Descrizione dell' aerostato « la Speranza », 1809.
42. ARMENGAUD (J. jeune). — Le problème de l'aviation. Paris, 3e édition.
43. ARMENGAUD (M.). — La sustentation des aéroplanes au moyen des surfaces concaves. Paris, 1909.
44. ARNOUX (R.). — L'équilibre longitudinal et la courbure des surfaces portantes des aéroplanes. Compte rendu, t. 150, 1910.
45. ASSMANN (R.). — Die Gefahren der Luftschiffahrt und die Mittel sie zu verringern. Prometheus. Jahrg. XXII, 1911.
46. BAER (M.). — Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Atemwerkzeuge bei den Vögeln. Zeitschr. f. wissensch. Zool., Bd. 61, 1896.
47. BAER (M.). — Zur physiologischen Bedeutung der Luftsäcke bei Vögeln. Biol. Centralbl., Bd. 17, 1897.
48. BANET-RIVET. — L'aéronautique. Paris, 1898.
49. BARKER. — On the flight of oceanic birds. Nature, vol. 43, 1891.
50. BASSUS (K. v.). — Ueber das Graf *Zeppelin*'sche Luftschiff. Bayer. Ind. u. Gewerbebl, 1901.
51. BATEMANN. — Notes on the mode of flight of the albatross. Nature, vol. 23, 1881.
52. BENDEMANN (F.). — Der heutige Stand der Flugtechnik. Z. d. Ver. Deutsch. Ingen. 1910.
53. BENDEMANN (F.). — Luftschraubenuntersuchungen. München, 1912. Oldenbourg.
54. BERGE (F.) u. REBEL (H.). — Schmetterlingsbuch. Stuttgart, 1910. Schweizerbart.
55. BERGET (A.). — Sur une formule de vitesse applicable à la propulsion dans l'air. Compte rendu Acad. d. Sc., t. 148, 1909.
56. BERGMANN (C.). — Lufträume im Tierkörper und ihr Verhalten zur Bewegung. Müller's Arch. Jahrg. 1850.
57. BERGMANN (C.) u. LEUCKART (R.). — Vergl. Anatomie und Physiologie. Stuttgart, 1855.
58. BERT (P.). — Leçons sur la physiologie comparée de la respiration. 1870 (zit. nach STÜBEL).

59. BERTIN (L.-F.). — Sur le danger de chavirement possible dans la giration des aéroplanes. Compte rendu Acad. d. Sc., t. 148, 1909.
60. BIEDERMANN-IMHOOF (R.). — Ueber Fusshaltung der Vögel im Fluge. Eutin, 1908.
61. BLIX (M.). — Vom Segeln und Kreisen der Vögel. Scandinav. Arch. f. Physiologie, Bd. 2, 1890.
62. BLIX (M.). — Beobachtungen und Bemerkungen über den Flug der Vögel. Zeitschr. f. Biol., Bd. 21, 1885.
63. BÖCKLIN (A.). — Das Schweben der Vögel. Z. f. Luftschifffahrt., 1886.
64. BOERLAGE (G.). — Essais sur le « vol à vortex ». Compte rendu Acad. d. Sc., t. 151, 1910.
65. BOTHEZAT (G. de). — Méthode pour l'étude expérimentale de l'amortissement des oscillations de certains systèmes en mouvement dans un fluide. Compte rendu Acad. d. Sc., t. 153, 1911.
66. BOURLET (C.). — Sur la résistance de l'air. Compte rendu Acad. d. Sc., t. 150, 1910.
67. BREHM (A.). — Tierleben. herausgegeb. v. O. zur STRASSEN. 3te Aufl. Leipzig., 1912.
68. BRETTONIÈRE. — Revue scientifique. T. 9, 1898 (zit. nach EXNER).
69. BROSZUS (J.). — Ist der federbedeckte Vogelkörper einem Ballon mit Uebergewicht vergleichbar oder nicht? Zeitschr. f. Luftschiffahrt, 1884.
70. BROWN (G.). — Eine neue Methode, Herzbewegungen bei Tauben zu registriren. Zeitschr. f. biol. Techn. u. Methodik, Bd. 1, 1909.
71. BRUNS. — Welche Faktoren bestimmen die Herzgrösse? München. med. Wochenschr. Jahrg. 1909, No. 20.
72. BULL (L.). — Application de l'étincelle électrique à la chronophotographie des mouvements rapides. Compte rendu Acad. d. Sc., 1904.
73. BULL (L.). — La chronophotographie des mouvements rapides. Bull. de la Société philomatique, 1904 (zit. nach BULL, 1909).
74. BULL (L.). — Recherches sur le vol de l'insecte. Compte rendu Acad. d. Sc., t. 149, 1909.
75. BULL (L.). — Sur les inclinaisons du vol de l'aile de l'insecte pendant le vol. Compte rendu Acad. d. Sc., t. 150, 1910.
76. CAMERANO. — Recherches sur la force absolue des muscles des insectes. Arch. ital. d. Biol., t. 2, 1882.
77. CAMERANO. — Richerche intorno alla forza absoluta dei muscoli degli invertebrati. Atti d. Real. Accad. d. Sc. d. Torino, vol. 28, 1892.
78. CAMPANA. — Physiologie de la respiration chez les oiseaux. Paris, 1875.
79. CARPENTIER. — Stabilisateur automatique pour aéroplane. Compte rendu Acad. d. Sc., t. 150, 1910.
80. COURTENAY. — The soaring of birds. The Nature, vol. 28.
81. CURON (M.). — Sur un dispositif de surface portante pour aéroplane. Compte rendu Acad. Sc., t. 148, 1909.
82. DARWIN (Ch.). — A naturalist's voyage round the world. London, 1879.
83. DEIMLER (W.). — Stabilitäts-Untersuchungen über symmetrische Gleitflieger. Zeitschr. f. Flugtechn., 1910.
84. DINGLER (H.). — Die Bewegung der pflanzlichen Flugorgane. München. Th. ACKERMANN, 1889.
85. DOUALIES (H.). — Leonardo da Vincis Flugtheorie. D. Luftf. Zeitschr., 1912.
86. DRZEWIECKI (D.). — Equations fondamentales pour l'étude expérimentale des aéroplanes. Compte rendu Acad. d. Sc., t. 148, 1909.
87. DRZEWIECKI (S.). — Des hélices aériennes. Paris, 1909.

88. DRZEWIECKI. — Formules pratiques pour le calcul des hélices aériennes. Compte rendu Acad. Sc., t. 149, 1909.
89. DU BOIS-REYMOND (R.). — Die fliegenden Fische im Lichte der Versuche. v. O. LILIENTHAL über Luftwiderstände. Arch. f. Anat. u. Physiologie. Physiol. Abt. Jahrg. 1894.
90. DU BOIS-REYMOND (R.). — Bewegungslehre. In Handb. d. vgl. Physiologie. Herausgegeb. v. WINTERSTEIN. Iena, G. Fischer, 1912.
91. DUCHÊNE. — Au sujet de l'emploi dans la construction de l'aéroplane, des empennages porteurs. Compte rendu Acad. d. Sc., t. 155, 1912.
92. EATON (G.). — Osteology of Pteranoden. Mem. of the Connecticut Acad. of Arts a. Science, Jul. 1910, vol. II.
93. EBERHARDT (C.). — Theorie u. Berechnung der Luftschrauben. Berlin, 1910.
94. EBERHARDT (C.). — Die WRIGHT'sche Luftschraube und der Fahrwiderstand der WRIGHT'schen Flugmaschine. Motorwagen, 1909.
95. EIFFEL (G.). — Sur la résistance des plans rectangulaires frappés obliquement par le vent. Compte rendu Acad. d. Sc., t. 151, 1910.
96. ESPITALLIER et CHASSÉRIAUD. — Cours d'aviation de l'Ecole spéciale des travaux publics. Livre I. Appareils d'aviation et propulseurs. Paris, Gauthier-Villars, 1912.
97. D'ESTERNO. — Du vol des oiseaux. Paris, 1865.
98. ETÉVÉ (A.). — Sur l'autorotation. Compte rendu Acad. d. Sc., t. 150, 1910.
99. ETÉVÉ (A.). — Sur les mesures du coefficient de la résistance de l'air effectuées au moyen d'expériences faites en aéroplane. Compte rendu Acad. d. Sc., t. 148, 1909.
100. EXNER (S.). — Ueber das " Schweben " der Raubvögel. Arch. f. d. gesamte Physiologie, Bd. 114, 1906.
101. FAUJAS DE SAINT-FOND. — Description des expériences de la machine aérostatique de MM. Montgolfier. Paris-Bruxelles, Francq., 1784.
102. FERBER (F.). — L'aviation, ses débuts, son développement. Paris, 1909.
103. FERBER (F.). — Die Kunst zu fliegen. übersetzt v. A. SCHŒNING. Berlin, 1910, R. C. Schmitt & Co.
104. FINSTERWALDER (S.). — Aerodynamik. Encyclopädie d. mathem. Wissensch., Bd. IV, 2.
105. FINZI (G.) e SOLDATI (N.). — Esperimenti sulla dinamica dei fluidi. Atti. del Collegio degli Ingegneri ed Architetti di Milano. Ann. 36, Face II, 1903 (zit. nach POLIMANTI, 1911).
106. FLEISCHL (E. v.). — Ueber das Verhalten von Käfermuskeln gegen Reize. Centrbl. f. d. medicin. Wissenschaften, Mai 1875.
107. FLEISCHL (E. v.). — Ein mikrostroboskischer Reizversuch. Arch. f. Anat. u. Physiologie, physiol. Abt., 1886.
108. FONTAINE (Ch.). — Comment Blériot a traversé la Manche. Paris, 1910.
109. FOUCOU (F.). — Du vol des oiseaux et de la locomotion aérienne, 1864.
110. FRANK (O.). — Die Dehnung einer kugelförmigen Blase. Zeitschr. f. Biol., Bd. 54, 1910.
111. FÜRBRINGER. — Jenaer Zeitschr., Bd. 34, 1900 (zit. nach v. STROMER).
112. FUNCKE (H.). — Ueber Vogelflug und Flugapparate. Zeitschr. f. Luftschifffarhrt, 1894.
113. GADOW. — Vögel. BRONNS Klassen u. Ordnungen des Tierreiches. Bd. 6, Abt. 4.
114. GASCH. — Beiträge zur vergl. Anatomie des Herzens der Vögel. Arch. f. Naturgeschichte, Bd. 54.

115. Gast (A.). — Statische Berechnungen von Flügelholmen. Der Luftverkehr, Jahrg. V.
116. Gerlach (E.). — Beitrag zur Erklärung des Segelflugs der Vögel, 1886.
117. Gildemeister (M.). — Ueber den Einfluss des Rhythmus der Reize auf die Arbeitsleistung der Muskeln, speziell der Vogelmuskeln. Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 135, 1910.
118. Gildemeister (M.). — Notizen zum Problem des Vogelfluges. Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 135, 1910.
119. Gildemeister (M.). — Ein Vogelmuskel, der sich besonders gut zu physiologischen Untersuchungen eignet. Zeitschr. f. biol. Techn. u. Methodik, Bd. I, 1908.
120. Girardville. — Sur la stabilisation des aéroplanes au moyen de gyroscopes. Compte rendu Acad. d. Sc., t. 152, 1911.
121. Giraud-Teulon. — Du principe qui préside au mécanisme de la nätation chez les poissons et du vol chez les oiseaux. Compte rendu Acad. d. Sc. Paris, vol. 43, 1856.
122. Graber (V.). — Die mechanischen Werkzeuge der Tiere. Leipzig u. Prag., 1886.
123. Gradenwitz (A.). — Eine neuartige amerikanische Flugmaschine. Prometheus, Jahrg. XXII, 1911.
124. Grober (J.)). — Ueber die Atmungsinnervation der Vögel. Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 76, 1899.
125. Grober (J.). — Herzarbeit und Herzmasse. Arch. f. experim. Pathol. und Pharmakologie, 1908.
126. Grober (J.). — Ueber Massenverhältnisse am Vogelherzen. Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 125, 1908.
127. Groos. — Motorluftschiffe. Zeitschr. f. Gasmotorentechnik, 1905-1906.
128. Hampson (W.). — Der Weg eines Vogels in der Luft. In Schæffer, Naturparadoxe.
129. Hargrave (L.). — Rigid stable aeroplanes, 1909
130. Harlé (E.) et Harlé (A.). — Le vol des grands reptiles et insectes disparus. Bull. Soc. Géol. de France, t. XI, 1911.
131. Harting. — Observations sur l'étendue relative des ailes. Archives néerlandaises, 1869.
132. Helmholtz. — Ueber Bewegungswiderstand elastischer Flüssigkeiten. Monatsberichte der Berliner Akademie d. Wissenschaften, 1873.
133. Hergesell, Bassus u. Eckener. — Graf Zeppelins Fernfahrten. Stuttgart, 1908.
134. Herz (M.). — Ueber das Fliegen und insbesondere den Vogelflug. Zeitschr. f. Luftschiffahrt, 1889.
135. Hesse (R.) u. Doflein (F.). — Tierbau und Tierleben in ihrem Zusammenhang betrachtet. Bd. I. Der Tierkörper als selbstständiger Organismus v. R. Hesse. Leipzig u. Berlin, Teubner, 1910.
136. Hildebrandt (A.). — Die Brüder Wright. Berlin, 1909.
137. Hildebrandt (A.). — Die Luftschifffahrt nach ihrer geschichtlichen und gegenwärtigen Entwicklung. 2. Aufl. München, 1910. Oldenbourg.
138. Hinterstoisser (F.). — Die Kunst zu fliegen. Urania. Wien, 1911.
139. Hirth (H.). — 20 000 Kilometer im Luftmeer. Berlin, G. Braunbeck, 1913.
140. Hoernes (H.). — Buch des Fluges.
141. Hoernes (H.). — Ueber die Wright'schen Flugmaschinen. Rundschau f. J. u. W., 1908.

142. HUBER (M.). — Observations sur le vol des oiseaux de proie. Genève, 1784.
143. JARKOWSKI (W.). — Quelques théorèmes sur le sustentateur. Compte rendu Acad. d. Sc., t. 151, 1910.
144. JARKOWSKI (W.). — Loi approximative de la montée d'un aéroplane. Compte rendu, t. 153, 1911.
145. JUILLET (A.). — Rapport des sacs aériens et des bronches chez les oiseaux. Compte rendu, t. 152, 1911.
146. JUILLET (A.). — Observations comparatives sur les rapports du poumon et des sacs aériens chez les oiseaux. Compte rendu Acad. d. Sc., t. 152, 1911.
147. KEILSON. — Ein experimenteller Beitrag zur Lehre von der Pulsfrequenz. Dissertat. Königsberg, 1898 (zit. nach STÜBEL).
148. KNOLL. — Ueber Myocarditis und die übrigen Folgen der Vagussektion bei Tauben. Zeitschr. f. Heilkunde Bd. 1, 1880 (zit. nach STÜBEL).
149. KOENIG (F.). — Notizen zu einigen plastischen Rekonstruktionsversuchen. Katalog No. 24 von Ottmar Schönhut in München.
150. KOENIG (F.). — Die Herren der Lüfte im Mittelalter der Erde. Kosmos, 1911, Heft 8, Stuttgart.
151. KRESS (W.). — Aviatik. Wie der Vogel fliegt und wie der Mensch fliegen wird. Wien, 1905.
152. LAFAY (A.). — Sur l'influence d'un échauffement local sur la valeur des pressions supportées par un corps placé dans un courant d'air régulier. Compte rendu Acad. d. Sc., t. 151, 1910.
153. LAFAI (A.). — Sur les pressions moyennes supportées par un corps maintenu dans un courant d'air dont la vitesse est irrégulière. Compte rendu Acad. d. Sc., t. 151, 1910.
154. LAFAI (A.). — Sur un procédé d'observation des trajectoires suivies par les éléments d'un courant d'air gêné par des obstacles de formes variables. Compte rendu Acad. d. Sc., t. 152, 1911.
155. LA LANDELLE. — Dans les airs. 2e édit., Paris.
156. LANCHESTER (F. W.). — Aerodynamics, vol. I u. II, 2e édit, London, 1908 u. 1909.
157. LANCHESTER (F. W.). — Aerodynamik (Deutsche Uebersetzung) 2 Bände. Leipzig, Teubner, 1911.
158. LANCHESTER (F. W.). — Der Vogelflug. übers. v. H. HOCHSCHILD. Ila. Woch. Rundsch. S. 229 u. 253.
159. LANGLEY. — On the sympathetic system of birds and on the muscles, with move the feathers. Journ. of Physiol., 1904.
160. LANGLEY (S. P.). — The internal work of the wind. Americ. Journ. of Scienc., vol. 47, 1894.
161. LANGLEY (S. P.). — The greatest flying creature. Ann. Rep. Smithsonian Institution, 1901 (zit. nach DU BOIS-REYMOND).
162. LANGLEY (S. P.) u. LUCAS (F. A.). — Eine Schilderung des grössten fliegenden Lebewesens. Nat. Wochenschr. N. F. III, 1903-1904.
163. LAPRESLE (A.). — Sur la distribution des pressions et des vitesses dans la région troublée autour d'une surface dans un courant d'air uniforme. Compte rendu Acad. d. Sc., t. 154, 1912.
164. LARDEN (W.). — On the fligh of birds. Nature, vol. 23.
165. LECORNU (L.). — Sur la statique graphique de l'aéroplane. Compte rendu Acad. d. Sc., t. 148, 1909.
166. LECORNU (L.). — Sur le volant des moteurs d'aviation. Compte rendu Acad. d. Sc., t. 149, 1909.

167. LEGAL u. REICHEL. — Verhandlungen der Schlesischen Gesellschaft f. vaterländ. Cultur. Breslau, 1879 u. 1882 (zit. nach MÜLLENHOFF, bezw. GILDEMEISTER).
168. LENDENFELD (R. v.). — Untersuchungen über den Flugmechanismus bei den Libellen. Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien, 1881-1883.
169. LENDENFELD (R. v.). — Die physiologische Bedeutung der Lufträume bei fliegenden Tieren. Biol. Centralblatt. Bd. 16, 1896.
170. LEUCKART (R.). — Der Bau der Insekten in seinen Beziehungen zu den Leistungen und Lebensverhältnissen dieser Tiere. Arch. f. Naturgesch. Bd. 17, 1851.
171. LILIENTHAL (O.). — Ueber die Möglichkeit des freien Fluges. Verh. d. Ver. z. Beförd. d. Gewerbfl., 1890.
172. LILIENTHAL (O.). — Ueber Theorie und Praxis des freien Fluges. Zeitschr. f. Luftschiffahrt, 1891.
173. LILIENTHAL (O.). — Allgemeine Gesichtspunkte bei Herstellung und Anwendung von Flugapparaten. Zeitschr. f. Luftschiffahrt, 1894.
174. LILIENTHAL (O.). — Der Flug der Vögel und des Menschen durch Sonnenwärme. Prometheus. Bd. II.
175. LILIENTHAL (O.). — Die Flugapparate. Berlin, Mayer u. Müller, 1894.
176. LILIENTHAL (O.). — Die Tragfähigkeit gewölbter Flächen beim praktischen Segelflug. Zeitschr. f. Luftschiffahrt, 1893.
177. LILIENTHAL (O.). — Praktische Erfahrungen beim Segelfluge. Prometheus, Bd. V.
178. LILIENTHAL (O.). — Weshalb ist es so schwierig, das Fliegen zu erfinden. Prometheus, Bd. VI.
179. LILIENTHAL (O.). — Fliegesport und Fliegepraxis. Prometheus, Bd. VII.
180. LILIENTHAL (O.). — Unsere Lehrmeister im Schwebeflug. Prometheus, Bd. VII.
181. LILIENTHAL (O.). — Die Profile der Segelflächen und ihre Wirkung. Zeitschr. f. Luftschiffahrt, 1895.
182. LILIENTHAL (O.). — Der Vogelflug als Grundlage der Fliegekunst. 2. Aufl. München. R. Oldenbourg, 1910.
183. LILIENTHAL (O.). — Zur Flugfrage. Prometheus, Bd. IV.
184. LILIENTHAL (G.). — Ueber Flugtechnik. Der Motorwagen, 1909.
185. LILIENTHAL (G.). — Der Flug ohne Motor. Zeitschr. f. Flugtechnik u. Mot., 1911.
186. LOEER. — Vergleichende Untersuchungen über die Maasse und Proportionalgewichte des Vogelherzens. Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 140, 1911.
187. LOESSL (F. v.). — Die Luftwiderstandsgesetze, der Fall durch die Luft und der Vogelflug. Wien, Hoelder, 1896.
188. LOUTZKOY. — RUMPLER Flieger mit Motoranlage nach LOUTZKOY. Zeitschr. d. Ver. Deutsch. Ing., 1912.
189. LUCANUS. — Die Höhe des Vogelzuges. Ornithol. Monatsber., Bd. 11, 1903.
190. LUCY (DE). — Le vol des oiseaux, chauves-souris et insectes. Presse scientifique des deux mondes, 1865.
191. MACALISTER. — Myology of the Cheiroptera. London, 1872 (zit. nach DU BOIS-REYMOND).
192. MAGNUS. — Physiologisch anatomische Studien über die Brust- und Bauchmuskeln der Vögel. Arch. f. Anat. u. Physiol., 1869.
193. MAREY (E.-J.). — Du mouvement dans les fonctions de la vie. Paris, 1868.

194. MAREY (E.-J.). — Sur les mouvements de l'aile de l'insecte. Revue des cours scientifiques de la France et de l'Etranger. 13 février 1869 (zit. nach POLIMANTI, 1911).
195. MAREY (E.-J.). — Compte rendu de l'Acad. des Sciences, 16 mai 1870, p. 1093 (zit. nach POLIMANTI).
196. MAREY (E.-J.). — La machine animale. Locomotion terrestre et aérienne. Paris, G. Baillière, 1873.
197. MAREY (E.-J.). — Analyse des mouvements du vol des oiseaux par la photographie. Compte rendu Acad. d. Sc., t. 96, 1883.
198. MAREY (E.-J.). — Mouvements de l'aile de l'oiseau représentés suivant les trois dimensions de l'espace. Compte rendu Acad. d. Sc., t. 104, 1887.
199. MAREY (E.-J.). — Le mécanisme du vol des oiseaux étudié par la photochronographie. Compte rendu Acad. d. Sc., t. 104, Paris, 1887.
200. MAREY (E.-J.). — De la mesure des forces qui agissent dans le vol des oiseaux. Compte rendu Acad. d. Sc., t. 105, 1887.
201. MAREY (E.-J.). — Du travail mécanique dépensé par le goëland dans le vol horizontal. Compte rendu Acad. d. Sc., t. 105, 1887.
202. MAREY (E.-J.). — Physiologie du mouvement. Le vol des oiseaux. Paris, G. Masson, 1890.
203. MAREY (E.-J.). — Le vol des insectes étudié par la chronophotographie. Compte rendu Acad. d. Sc., t. 113, 1891.
204. MAREY (E.-J.). — La locomotion animale. In. : Traité de Physique biologique. Herausgegeb. v. D'ARSONVAL, t. I, Paris, 1901.
205. MARSH. — Americ. Journ. of Science, vol. XXIII, 1882 (zit. nach. v. STROMER).
206. MARSHALL. — Der Bau der Vögel, 1895.
207. MASCHA (E.). — Ueber die Schwungfedern. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 77, 1904.
208. MAURAIN (Ch.) et TOUSSAINT (A.). — Etude de surfaces d'aéroplanes au chariot électrique. Compte rendu, t. 154, 1912.
209. MEYER (H. v.). — Fauna der Vorwelt. Reptilien aus dem lithographischen Schiefer. Frankfurt, 1860.
210. MILLA. — Wie fliegt der Vogel. Leipzig, 1908.
211. MOEBIUS. — Die Bewegung der fliegenden Fische durch die Luft. Zeitschr. f. wissensch. Zool., Bd. 30, 1878.
212. MOEBIUS. — Das Fliegen der Fische. Zool. Jahrb., Bd. 5, 1892.
213. MOUILLARD. — L'empire de l'air. Essai d'ornithologie appliqué à l'aviation. Paris, Masson, 1881.
214. MUELLENHOFF (K.). — Die Ortsbewegung der Tiere. Berlin. Wissensch. Beitrag. z. Programm des Andreas Realgymnasiums. Ostern, 1885 (zit. nach POLIMANTI, 1911).
215. MUELLENHOFF (K.). — Die Grösse der Flugflächen. Arch. f. d. ges. Physiologie, Bd. XXXV, 1885.
216. MUELLER (B.). — The air-sacs of the pigeon. Smithsonian Miscellaneous Collections. Vol. 3, Part. 3, 1908 (zit. nach VICTOROW).
217. MUELLER (W.). — Massenverhältnisse des menschlichen Herzens. Hamburg, Voss, 1883.
218. MURRAY. — Experimental researches in natural history. London, 1826 (zit. nach DU BOIS-REYMOND).
219. NICOLAI (G. F.). — Die Mechanik des Kreislaufes. In Handb. d. Physiol. Herausgegeb. v. NAGEL, Bd. 1, Braunschweig, Vieweg u. S., 1909.
220. NOQUES et RICHET. — Vol du pigeon à ailes rognées. Trav. d. l'Inst. MAREY, t. 2.

221. OLIVER. — Soaring of birds. Science, vol. 13, 1889.
222. OLSHAUSEN (A.). — Kritik der EXNER'schen Theorie des Zitter- oder Schwirrfluges. Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 137, 1908.
223. OLSHAUSEN (Z. B.). — Das Segeln und Schweben der Vögel. Gäa. Natur und Leben., Jahrg. 27, 1891.
224. OTTO (G.). — Flugmaschinenwerke. Katalog, 1912.
225. PAPIN et BOUILLY. — Sur le gyroptère. Compte rendu Acad. d. Sc., t. 154, 1912, S. 644 u. 688.
226. PARROT. — Grössenverhältnisse des Herzens bei Vögeln. Zool. Jahrb., Abt. f. Systematik, Bd. 7.
227. PARSEVAL (A. v.). — Die Mechanik des Vogelfluges. Wiesbaden, J. F. Bergmann, 1889.
228. PARSEVAL (A. v.). — Ueber das Segelproblem. Zeitschr. f. Luftschiffahrt, Bd. 15, 1896.
229. PEAL (S. E.). — Sailing flight of large birds over land. The Nature, t. 23.
230. PECKHAM. — Waspes, social and solitary. Westminster, 1905.
231. PETTIGREW (J. B.). — Les divers modes de vol dans leurs rapports avec l'aéronautique. Revue des cours scientifiques, 1re série, t. IV, 21 sept. 1867.
232. PETTIGREW (J. B.). — Animal locomotion. Edinburgh, 1873.
233. PETTIGREW (J. B.). — Die Ortsbewegung der Tiere. Leipzig, 1875.
234. PETTIGREW (J. B.). — Compte rendu Acad. d. Sc. Paris, 1870.
235. PETTIGREW (J. B.). — La locomotion chez les animaux. Paris, 1874.
236. PETTIGREW (J. B.). — Transactions of Linnean Society of London. Vol. 26 (zit.).
237. PETTIGREW (J. B.). — Design in Nature. London, Lougmans Green, 3 vol., 1908 (zit.).
238. PETTIGREW (J. B.). — Royal Institution of the Great Britain, 1867, 22. March (zit.).
239. PETTIGREW (J. B.). — Royal Society of Edinburgh. Aug. 1870 (zit.).
240. PETTIGREW (J. B.). — On the Physiology of wings. Transact. of the Royal Soc. of Edinburgh, t. 26.
241. PFLUEGER (E.). — Mitteilung einer für die Physiologie wichtigen Nachricht (Benutzung des Instituts MAREY). Arch. f. d. ges. Physiologie, Bd. 123, 1908.
242. PLATEAU. — Sur la force musculaire des insectes. Bullet. de l'Acad. Belge, t. 20, 1866, u. t. 22, 1866.
243. PLENINGER. — Paläontogr., Bd. 41, 1894; 48, 1901; 53, 1907 (zit. nach v. STROMER).
244. POLETAJEW. — Flugmuskeln der Lepidopteren und Libelluliden. Zool. Anz., Bd. 3, 1880.
245. POLIMANTI (O.). — Influenza della forma sulla locomozione dei pesci. Zeitschr. f. allgem. Physiologie, Bd. 12, 1911.
246. PRANDTL (L.). — Betrachtungen über das Flugproblem. Denkschrift d. 1. internat. Luftschiffahrtsausstellung (Ila) zu Frankfurt a/M., Bd. I, 1910.
247. PRANDTL (L.). — Mitteilungen aus der Göttinger Versuchanstalt. Zeitschr. f. Flugtechnik u. Motorluftschiffahrt. Heft 1, 8, 11, 13, 1910.
248. PRECHTL (J. J.). — Untersuchungen über den Flug der Vögel. Wien, Gerold, 1846.

249. PUETTER (A.). — Die Entwicklung des Tierfluges. Denkschrift d. 1. intern. Luftschiffahrtsausstellung (Ila) zu Frankfurt a/M. Berlin, Springer, Bd. I, 1910.
250. PUETTER (A.). — Vergleichende Physiologie. Iena, G. Fischer, 1911.
251. QUITTNER (V.). — Die zweite internationale Luftschifffahrtsausstellung in Paris. Prometheus. Jahrg. XXII, 1911.
252. QUITTNER (V.). — Die Gesetze des Luftwiderstandes und ihre Anwendung in der Luftschifffahrt. Prometheus, Jahrg. XXII, 1911.
253. RAYLEIGH. — The soaring of birds. The Nature, t. 27, 1883.
254. RATEAU (A.). — Méthode d'expérience pour recherches aérodynamiques. Compte rendu Acad. d. Sc., t. 148, 1909.
255. RATEAU (A.). — Etude de la poussée de l'air sur une surface. Compte rendu Acad. d. Sc., t. 149, 1909.
256. REGEN (J.). — Untersuchungen über die Atmung von Insecten unter Anwendung der graphischen Methode. Arch. f. d. ges. Physiologie, Bd. 138, 1911.
257. RENARD (P.). — L'Aéronautique. Paris, 1909.
258. RENARD (P.). — Sur la façon de parcourir en aéronef un itinéraire rectiligne avec une dépense minima de travail total. Compte rendu Acad. d. Sc., t. 150, 1910.
259. RICHET (Ch.). — Physiologie des muscles et des nerfs. Paris, 1882.
260. RICHET (Ch.). — Arch. di fisiologia. Vol. 7 (zit. nach GILDENMEISTER).
261. RICHET (Ch.). — Le travail de l'oiseau pendant le vol. Rev. scient., t. 48, 1891.
262. RIDDLE (O.) and MATHEWS (S. A.). — The blood pressures of birds and their modification by drugs. Americ. Journ. of Physiol., vol. 19, 1907.
263. RIVIÈRE (P.). — Les Hydro-Aéroplanes. Librairie aéronautique, Paris, 1912.
264. ROLLETT (A.). — Untersuchungen über den Bau der quergestreiften Muskelfasern, t. I, Denkschr. d. kais. Acad. d. Wissensch. Wien, Math. nat. Cl., Bd. 49, 1885.
265. ROLLETT (A.). — Beiträge zur Physiologie der Muskeln. Denkschr. d. kais. Acad. d. Wissensch. zu Wien, Math. nat. Cl., Bd. 53.
266. ROSSBACH (M. J.) u. HARTENECK (K.). — Muskelversuche an Warmblütern. II. Ermüdung u. Erholung des lebenden Muskels. Arch. f. d. ges. Physiologie, Bd. 15, 1877.
267. RUBBRECHT. — Recherches cardiographiques chez les oiseaux. Bull. Acad. de Belgique, 3e série, t. 35, 1898, u. Arch. d. Biol., t. 15, 1898.
268. SAJO (K.). — Der Käferflug. Prometheus, Jahrg. XXII, 1911.
269. SAMUELSOHN. — Zum Vogelflug. Zeitschr. f. Luftschiffahrt, Bd. 15, 1896.
270. SANDERSON. — Thirteen years among the wild beasts of India. London, 1878 (zit. nach DU BOIS-REYMOND).
271. SAPPEY. — Recherches sur l'appareil respiratoire des oiseaux (zit. nach STUEBEL).
272. SCHNEIDER (K. C.). — Bemerkungen zu EXNER'S Aufsatz : Ueber das Schweben der Raubvögel. Arch. f. d. ges. Physiologie, Bd. 116, 1907.
273. SCHWARZKOPF (E.). — Beiträge zur Physiologie der Vogelmuskeln. Archiv. f. d. ges. Physiol., Bd. 121, 1908.
274. SÉE (A.). — Les lois expérimentales de l'aviation. Paris, 1911.
275. SEELY (H. G.). — Dragons of the air. London, 1901, Methuen and Co.
276. SEITZ. — Das Fliegen der Fische. Zool. Jahrb., Bd. 5, 1892.

277. SIEDLECKI. — Zur Kenntniss des javanischen Flugfrosches. Biol. Centrbl., Bd. 29, 1909.
278. SIEFERT (E.). — Ueber die Atmung der Reptilien und Vögel. Arch. f. d. ges. Physiologie, Bd. 64, 1896.
279. SOREAU (R.). — La poussée sur la surface portante des aéroplanes. Compte rendu Acad. d. Sc., t. 150, 1910.
280. SPEARS. — On the fligh of oceanic birds. Nature, t. 43, 1891.
281. STANNIUS. — Lymphherzen der Vögel. J. v. Müller's Arch. f. Anatom. u. Physiologie, Jahrg. 1849.
282. STENBECK. — Einige Worte über die Theorie des Herrn Prof. BLIX : Vom Segeln oder Kreisen der Vögel. Stockholm, 1891 (zit. nach DU BOIS-REYMOND).
283. STRASSER. — Ueber die Luftsäcke der Vögel. Morphologisches Jahrbuch, Bd. 3, 1877.
284. STROHL (J.). — Massenverhältnisse der Herzen im Hochgebirge. Zool. Jahrb., Abt. f. allgem. Zool. u. Physiol., 1912.
285. STROMER-REICHENBACH (E. v.). — Lehrbuch der Paläozoologie. Teil I u. II. Leipzig, Teubner, 1909 u. 1910.
286. STROMER-REICHENBACH (E. v.). — Bemerkungen zur Rekonstruktion eines Flugsaurier-Skelettes. Monatsber. d. deutsch. Geol. Gesellsch., Bd. 62, 1910.
287. STRUTT (J. W.) (Baron RAYLEIGH). — The mechanical principles of flight. Scientific papers by J. W. STRUTT (Baron RAYLEIGH), vol. 4, Cambridge, 1903).
288. STUEBEL (H.). — Beiträge zur Kenntnis der Physiologie des Blutkreislaufes bei verschidenen Vogelarten. Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 135, 1910.
289. TANAKADATÉ (A.). — Etude photographique du courant d'air produit par le mouvement d'une hélice. Compte rendu Acad. d. Sc., t. 151, 1910.
290. THINEMANN. — Untersuchungen über die Schnelligkeit des Vogelflugs. Jahrber. d. Vogelwarte Rossitten, Bd. 6, 1907; Bd. 9, 1908, u. Journ. f. Ornithol., Jahrg. 1910.
291. THOUVENY (L.). — Le vol ramé et les formes des ailes. Compte rendu Acad. d. Sc., t. 148, 1909.
292. THURAU (A.). — Die Stabilität des dynamischen Fluges. Der Luftverkehr, Jahrg. V.
293. TIGERSTEDT (R.). — Lehrbuch der Physiologie des Kreislaufes. Leipzig, Veit & Co., 1893.
294. TREVES und MAIOCCO. — Osservazioni sull' apnea degli uccelli. Arch. di Fisiol., t. 2, 1905.
295. VAN T'HOFF. — Das Verhalten des Glykogens bei ruhenden und fliegenden Tauben. Arch. f. Anat. u. Physiol., physiol. Abt., Jahrg. 1910.
296. VICTOROW (C.). — Die kühlende Wirkung der Luftsäcke bei den Vögeln. Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 126, 1909.
297. WALLACE (J. R.). — The Malay Archipelago. London, 1869.
298. WEGNER v. DALLWITZ. — Hilfsbuch für den Luftschiff- und Flugmaschinenbau. Rostock, 1909.
299. WEISS (O.). — Die Erzeugung von Geräuschen und Tönen. Handb. d. vergl. Physiologie, 26. Lief., Iena, 1912.
300. WIENER. — Vogelflug, Luftfahrt und Zukunft. Leipzig, 1911.
301. WILLISTON. — American Journ. of Anat., vol. I, 1902 (zit. nach v. STROMER).
302. WINTER (W.). — Der Vogelflug. München, Ackermann, 1895.

303. ZEPPELIN. — Die Luftschiffahrt. Stuttgart, 1908.
304. ZIEMBINSKI. — De la relation qui existe entre la poussée de l'hélice propulsive en marche et sa poussée au point fixe. Compte rendu Acad. d. Sc., t. 152, 1911.
305. ZITTEL (A. v.). — Grundzüge der Paläontologie. Bd. I u. II, 3. bezw., 2. Aufl. München, Oldenbourg, 1910 u. 1911.

NACHTRAG

306. BAUMGAERTEL'scher Schraubenflieger. Die Umschau, Februar 1913.
307. BAUET-RIVET (P.) et LEROUX (P.). — Le pilotage d'un aéroplane. Paris, Gauthier-Villars, 1912.
308. BORDEAUX (J.). — Etude raisonnée de l'aéroplane. Paris, Gauthier-Villars, 1912.
309. DAHL. — Die Bewegung der fliegenden Fische durch die Luft. Zool. Jahrb., Bd. 5, 1892.
310. DAHL. — Zur Frage der Bewegung fliegender Fische. Zool. Anz., 1892.
311. DENINGER (K.). — Ueber das " Fliegen " fliegender Eidechsen. Naturw. Wochenschrift. N. F., Bd. IX, 1910.
312. DOEDERLEIN (L.). — Die Erwerbung des Flugvermögens bei Wirbeltieren. Zool. Jahrb., Abt. f. Syst., Bd. 14, 1900.
313. DIETZEL. — Niederjagd. 10. Aufl., Berlin, P. Parey, 1909.
314. EXNER (S.). — Nochmals das " Schweben " der Raubvögel. Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 117, 1907.
315. FRAUDE (W.). — Nature, vol. 37 (zit. nach BLIX).
316. KRARUP-HANSEN. — Beiträge zu einer Theorie des Fluges der Vögel, der Insecten und der Fledermäuse. Kopenhagen, 1869.
317. MANLEY (W.). — Nature, vol. 28 (zit. nach BLIX).
318. NEMETHY (E.). — Die endgültige Lösung des Flugproblems, t. I u. II. Leipzig, 1903.
319. NOQUES (P.). — Un nouveau cinématographe à images très fréquentes. Compte rendu Acad. d. Sc., t. 155, 1912.
320. PLAISANT (G.). — Sur un mode d'attaque cycloïdale de l'air. Compte rendu Acad. d. Sc., t. 155, 1912.
321. RAWITZ (B.). — Ueber den Bogengangsapparat der Purzeltauben. Arch. f. Anat. u. Physiol., physiol. Abt. Jahrg. 1903.
322. RAABE (M.). — Das Problem des Segelfluges. Frankfurter Zeitg. 57. Jahrg. No. 96, 7. April 1913. Aus Technik und Industrie.
323. RUMPLER. — Fluzeugwerke. Berlin, Katalog. 1912.
324. SEMON (R.). — Im australischen Busch. Leipzig, Engelmann, 1896.
325. SCHIEFFERDECKER (P.). — Untersuchung einer Anzahl von Muskeln von Vögeln inbezug auf ihren Bau u. ihre Kernverhältnisse. Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 150, 1913.
326. ARNOUX (R.). — Nouvelle méthode de conduite des aéroplanes par le moteur. Compte rendu Acad. d. Sc., t. 155, 1912.
327. ARNOUX (R.). — La Technique aéronautique. Revue internationale, etc.
328. — Luftlöcher beim Fliegen. Deutsch. Rad- u. Kraftfahrer Zeitung. No. 506, 17. April 1913.
329. ERHARD (H.). — Der Flug der Tiere. Verh. d. Deutsch. Zool. Ges., 1913.

De l'influence d'un jeûne prolongé sur quelques Infusoires holotriches et hypotriches.

Par le Professeur Emile YUNG.
(*Genève.*)

L'auteur présente un résumé de ses recherches sur les effets anatomiques produits par un jeûne prolongé sur quelques Infusoires holotriches (*Paramecium caudatum*, *Frontonia leucas*) et hypotriches (*Stylonichia pustulata*). Il insiste en particulier sur un singulier phénomène qu'il a observé sur les deux premières de ces espèces, après que les individus eurent subi une inanition complète de 11 à 21 jours. Sous l'influence d'un choc ou des vibrations d'une plaque métallique, les Infusoires se dissocient subitement en subissant une sorte d'*explosion*, à la suite de laquelle on ne retrouve d'eux que quelques lambeaux de la membrane d'enveloppe et les granulations des ingesta résiduels de l'endoplasma. Le phénomène est soudain et rappelle l'explosion des trochocystes. M. YUNG estime qu'il peut être expliqué en admettant que dans l'inanition le protoplasma élabore abondamment du trichoplasme explosible dont l'Infusoire n'a plus d'emploi. Vienne alors à se produire une solution de continuité dans la membrane livrant passage à de l'eau, l'explosion de tout l'Infusoire a lieu ainsi que se fait l'explosion des trichocystes dans les mêmes circonstances.

*
* *

DISCUSSION

Le Prof. RAPHAËL DUBOIS (*Lyon*) rappelle à l'occasion de l'intéressante communication de M. YUNG que M. BOVIER-LAPIERRE, ancien préparateur de M. DUBOIS, a publié il y a une vingtaine d'années, dans les C. R. de la Société de Biologie, un procédé de dissociation des tissus, basé sur l'action des vibrations du diapason.

M. R. DUBOIS pense que l'on peut expliquer le phénomène signalé par M. YUNG par les variations de l'état de *tension de dissociation* de l'eau et des tissus provoqués par l'état de maladie ou par la mort de l'Infusoire. Le milieu extérieur ne change pas : c'est le milieu intérieur qui se modifie, les relations osmotiques normales sont alors changées; d'où les phénomènes signalés. M. R. DUBOIS renvoie à ses recherches sur la Fonction d'Hydratation. (Voir Dictionnaire de physiologie de RICHET, art. *Hydratation.*)

*
* *

Dr ENTZ (GÉSA JUN.) (*Budapest*) bemerkt dass die beobachtete " Explosion " durch verschiedene Ursachen zu Stande kommen kann, welche nicht nur mit physico-chemische Ursachen, sondern oft mit Bacterien-Angriff in Zusammenhang stehen.

Prof. L. CUENOT (*Nancy*) : Je crois qu'on peut rapprocher du phénomène explosif signalé par M. YUNG sur les Infusoires le fait suivant, rapporté par LÖWIT : lorsqu'on dépose sur une lame une goutte de sang d'Ecrevisse, et qu'on la recouvre d'une lamelle couvre-objet, cette manipulation suffit pour déterminer l'explosion de certains amibocytes (globules hyalins, explosive corpuscles de HARDY); les granulations se répandent dans le liquide et le cytoplasma disparaît complètement. LÖWIT a désigné ce phénomène, que j'ai vérifié après lui, sous le nom de *plasmoschise*. Les amibocytes à grains éosinophiles restent intacts et vivants à côté des cellules éclatées.

*
* *

Prof. BRIOT (*Paris*) : Je crois qu'il serait intéressant de rapprocher ce phénomène des cas d'hémolyse instantanée provoqués sous les moindres influences et notamment, lorsqu'on fait une préparation entre lame et lamelle de globules de l'Ecrevisse on détermine des modifications de tension superficielle qui peuvent à eux seuls expliquer l'explosion de ces globules.

*
* *

Prof. PAOLO ENRIQUES (*Bologna*) : Riguardo al fatto interessante riferto del Prof. YUNG, osservo che gli Infusorî in generale esplodono anche quando sono immersi in una soluzione ipotonica (p. e. *Halteria*). HARDY ha mostrato che la sostanze colloidali precipitano con struttura alveolare, quando non sono troppo ricche d'acqua; se invece ne sono molto ricche, precipitano con struttura reticolare o somigliante. Nel 1° caso la fase acquosa, più fluida, miscibile coll' ambiente, è separata da esso, anche in caso di rottura della membrana cellulare, per mezzo delle fase più densa, non miscibile; nel 2° caso invece, viene, in seguito alla rottura, in contatto coll' ambiente; questo spiega l'esplosione osmotica, che si verifica quando, in seguito alla assunzione di acqua, la struttura interna non può essersi conservata alveolare. È possibile, anzi probabile, che anche nelle inanizione avvenga una modificazione strutturale del protoplasma, nello stesso senso, tanto più essendo gli Infusorî prossimi a morire; e le ricerche di HYDE sui muscoli, di BOTTAZZI e mie sulle ghiandole salivari dell' *Octopus* hanno mostrato un aumento di pressione osmotica all' approssimarsi della morte; cosicchè l'Infusorio digiuno e morente si trova in condizioni simili, dal lato osmotico, a quello che sia trasportato in soluzione ipotonica; l'urto non fa che facilitare l'esplosione; essa del resto avviene certo anche spontaneamente, poichè il Prof. YUNG ha detto che non si trovano cadaveri nemmeno nella morte per inanizione senza urto; cadaveri di Infusorî si conservano invece, in molti altri casi di morte, e facilmente si riconoscono per tali.

Individual Variation in Muskoxen (1).

By J. A. Allen.
(*New York.*)

During some forty years devoted to the study of birds and mammals my attention has often been called to the wide range of purely individual differentiation normal to probably all species of animals, although much greater in some than in others. The study of this feature is of course possible only where a large amount of strictly comparable material is available for examination. Usually only a few specimens of the same species are received from the same locality, and of these only part will be of the same sex and also comparable as to age. Collectors are often cautioned against accumulating large series of duplicates, and museum curators are generally loath to encumber their scanty storage space with a large number of supposed identical units. It has thus happened, generally speaking, that opportunities for this kind of investigation have been few. In recent years, and particularly in America, collecting has often been done on a large scale, series of a dozen to twenty, and even of fifty or more, specimens of a single species, in the case of mammals, having been collected at the same locality, but such series are usually restricted to the smaller forms, as rodents and insectivores, and rarely include carnivores or ungulates. It has, however, been my good fortune many times to have large series of comparable specimens before me for comparative study, and I have ceased to be surprised by the wide range of purely individual variation thus disclosed, not only in size but in proportion of parts and details of structure, as well as in such superficial features as coloration.

It was my privilege to present at the Seventh International Zoological Congress a short paper on individual variation in the skulls of a Mexican species of deer, with special reference to the premaxillary and nasal bones and the lacrymal fossæ. I have since had opportunity to study individual variation in the skull of *Ovibos moschatus wardi* as represented by nearly 150 specimens collected in northern Grant Land at and between Lake Hazen and the Arctic Coast, on the various expeditions of Admiral Robert E. Peary during his search for the North Pole, this material having

(1) An Abstract of one portion of a paper entitled " Ontogenetic and other Variations in Muskoxen, with a systematic review of the Muskox Group, living and extinct ", now in press in the *Memoirs of the American Museum of Natural History*, New Series, vol I, p. 101-226, with 8 plates and numerous text figures.

been generously presented to the American Museum of Natural History by the Peary Arctic Club. Fifty-seven of these skulls are adult, varying in age from five or six years to old age, of which 31 are males and 26 females. The limited extent of the geographical area within which they were taken renders them strictly comparable as to locality. To exclude as far as possible the influence of age from the results of the investigation, the males and the females were each divided into two series, one of them including animals ranging from five to about eight years, as nearly as could be determined by the amount of wear shown by the teeth, the other consisting of animals from about eight years to old age. The number of skulls in each of the two series was about equal. Seventeen measurements were taken of each skull, in accordance with a standardized system, not by myself but by a trained assistant, in order to eliminate as far as possible the element of personal equation in so far as my own work was concerned. The muskox at five years of age has the dentition fully developed and is practically mature as regards the linear dimensions of the skeleton. This is shown by the fact that the widest divergence in the size of the skull in the present series may occur in animals of essentially the same age, as indicated by the teeth and the general condition of the skull.

An analysis of the tabulated measurements of 31 male and 26 female skulls gives results which have an important bearing on the systematic signifiance of minute variations in structure, especially in closely allied forms represented by scanty material, as often happens in the study of extinct species. Of the 17 cranial measurements tabulated, only 12 of the more important are here selected for comment. These are the basal length of the skull, the mastoid, orbital, postorbital, and palatal breadth, the nasals, the length of the maxillary toothrow, and the horns.

Basal length (front border of intermaxillaries to anterior border of foramen magnum). In males of the younger series the range of variation is 17 per centum of the mean; in the older series, 15.5 per centum. In the younger series of females, 8.8 per centum; in the older series, 7 per centum. The range for the combined series in males is 18.6 per centum of the mean, in the combined series of females, 10.6 per centum. The extremes for 31 adult males are 390 mm. and 472 mm.; for the 26 adult females, 385 mm. and 430 mm.

Mastoid breadth. The range of variation in the mastoid breadth is a little greater than in either the orbital or postorbital, and nearly twice greater than in the palatal breadth. The mastoid range in 31 males is 23.8 per centum of the mean, in 26 females, 10 per centum.

Postorbital breadth. The range of variation in the younger series of males, is 14.8 per centum; in the older series, 22.7 per

centum; in the younger females, 10.4 per centum; in the older females, 9 per centum. In males the minimum is 118 mm., the maximum, 149 mm., both extremes occuring in the older series. In females the extremes are 108 mm. and 134 mm., both extremes also occurring in the older series.

Orbital breadth. The variation in 31 males is 19 per centum, in 26 females, 8.5. The orbital tubes are much less specialized in the females than in the males, and the range of variation in females in orbital breadth is correspondingly less.

Palatal breadth. The average amount of variation is about 15 per centum in the males and 11.5 in the females.

Maxillary toothrow. In the males the amount of variation is 11.5 per centum; in the females 12.5 per centum. In the younger series in each sex the toothrow averages 6 to 8 mm. longer than in the older series, due to the normal decrease in the length of the toothrow with increase in age.

Nasals. The nasals are subject to a greater range of individual variation than any other part of the skull, and are therefore of least value of all of the cranial elements in diagnosis, excepting the horns, which are appendages rather than constituents of the skull proper. The nasal bones also vary more in dimensions, as in length, breadth, and massiveness, with age than any other element of the skull. In the younger series of 16 males the individual variation in length amounts to 24 per centum of the mean; in the older series of 15 skulls it reaches 30.5 per centum. In the females it is more than one half less, being for the younger series 13.4 per centum, and for the older series only 8.3 per centum. The variation in breadth is even greater than in the length, being 38 per centum in the males and about 20 in the females.

Horns. In the muskox the horns continue to increase in size after the teeth have become fully developed, and thus vary in adult animals through ontogenesis, particularly at the base, which broadens anteroposteriorly and extends inward toward the midline of the skull after the fifth year of life. The length of the horns and their distance apart at the tips in adults varies but little after the fifth or sixth year, but the base broadens more or less after this age in both sexes.

The variation in the length of the horn in the younger series of males amounts to 16.5 per centum of the average, in the older series to 20.3 per centum. In the females the corresponding variations for the younger series is 30 per centum of the mean, and in the older series 27.4 per centum. But these figures very inadequately express the amount of individual variation in the horns, since it fails to indicate differences in curvature, or the ratio of horn length to the basal length of the skull in the same individual. Nor is this much

better expressed by the variation in the distance between the tips of the horns, which in the younger series of males is 21 per centum of the mean, and in the older series of males 37 per centum. In females this variation is rather greater than in the males, amounting to 36.6 per centum of the mean in the younger series and 31.8 in the older series.

The variation in the basal breadth of the horn is enormous, and is naturally much greater in males than in females. In the younger series of males this variation amounts to 49.5 per centum of the mean, in the older series to 46 per centum; in the younger series of females it is 29 per centum, in the older series 35 per centum.

The extension of the horncore inward over the dorsal aspect of the fronto-parietal region of the skull is still more subject to variation, the space between the bases of the horncores varying from 60 per centum of the mean in the younger series of males to 76 per centum in the older series; in females, from 103 per centum in the younger series to 157 per centum in the older series.

These statistics fail to bring out the most striking features of individual variation in respect to the length of the horns and their basal breadth in comparison with the size of the skull, in as much as a small skull may have very large horns and a large skull may have small horns. They further fail to indicate the very great range of variation in the curvature of the horns, which can be shown adequately only by photographic illustrations. The following comparative measurements (in millimeters), and the ratios based thereon, show that the length of the horn (measured on the convex side) and the breadth of the horn at base are not closely correlated with the size of the skull. In eight selected skulls the variation is as follows :

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Basal length of skull......	403	406	420	420	426	428	448	464
Length of horn..............	540	606	355	625	602	544	664	556
Ratio of horn length to skull length	134	149.3	84.5	150	140	127	148	120

The mean ratio of horn length to skull length in seven of these eight skulls is 138, but the ratio varies from 120 to 150, leaving out of account the skull with a ratio of 84.5, in which the horns are abnormally short, although of normal basal breadth.

The variation in the ratio of the horn breadth at base to the basal length of the skull in eight selected skulls is as follows :

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Basal length of skull...	403	406	420	390	431	456	470	450
Basal breadth of horn.	142	131	136	146	200	210	216	224
Ratio of horn breadth to skull length.........	35.2	32.3	32.4	37.7	46.4	48.2	46	49.8

The mean ratio of horn breadth to skull length for these skulls

is 41, with a variation range of 32.3 to 49.9, or 42.7 per centum of the mean.

The amount of individual variation in the distance separating the bases of the horns in males of comparable age varies from 10 to 20 mm., equal to 50 per centum, while in females it ranges from 15 mm. or less to 45 mm. or more, equal to more than 100 per centum of the mean.

No one probably would assign much importance to variations in such appendages as the horns. But the ratio variation in the breadth of the skull at different points, as in the orbital, postorbital, and mastoid breadth, to the basal length, are entitled to weight, and it is therefore of interest to state that the normal range of ratio variations in these features in comparable adult males of the muskox is 4 per centum of the mean for the mastoid and postorbital breadth, 5 for the orbital, and as high as 8 in the length of the maxillary and mandibular toothrows. In other words, the range of ratio variation in 31 male muskox skulls from Grant Land (*Ovibos moschatus wardi*) is found to be twice as great as the average ratio range of variation between these and a series of 6 males from the Barren Grounds (*O. m. moschatus*) and of 5 from Wager Inlet (topotypes of *O. m. niphœcus*). With an equal number of skulls of each (say 30 or more) the difference between the three series from widely separated localities is likely to be less rather than more than the amount here stated.

Lacrymal. No part of the skull is more variable in most large ruminants than the lacrymal bone, although it has recently been made the principal basis of a new classification of the Ungulates(1). In the muskox it varies greatly not only in size and contour, but in the depth of the fossa, or so-called " lacrymal pit ", which is often wholly absent in females, slight in young males, but usually well-marked in adult males. In old age the depth of this depression is increased by the building up of the dorsal and ventral borders by exostosis. While the existence of such a depression in the muskox of the Barren Grounds has recently been strongly denied, and its alleged absence made in part the basis for the division of the races of the muskox into two genera (2), I find it equally

(1) Knotterus-Meyer (Theodor). Ueber das Tränenbein der Huftiere. *Arch. f. Naturg.*, 1907, Bd. I, p. 1-152, pl. I-V, text figs. 1-34.

(2) Kowarzik (Rudolf). Das Tränenbein von *Ovibos moschatus* Blainv. *Zool. Anz.*, XXXVII, 1911, p. 106, 107.

The same author also claims that the muskoxen of the Barren Grounds east of the Mackenzie River have only two mammæ instead of four, the number found in all other muskoxen. I have found this statment also without basis, the Barren Ground muskoxen having four mammæ, like all the other races of muskoxen. Kowarzik's new genus *Bosovis* has therefore no basis. Neither do my investigations, based on vastly more material than was accessible to this author, support the recognition of his *Bosovis mackenzianus*, nor his *Bosovis melvillensis*, the former being referable to *Ovibos moschatus moschatus* and the latter to *Ovibos moschatus wardi*.

present in all the races — as well-marked in a series of skulls from the Barren Grounds as in those from Melville Island, Grant Land, and Greenland.

Weight of the skull. There is also an enormous range of individual variation in the weight of the skull in muskoxen, in both males and females. The average weight of 26 adult male skulls (including the lower jaw and horn sheaths) is 17 ½ pounds, with extremes of 12 pounds and 26 pounds, both extremes occurring in animals of eight years of age or more. The difference between the extremes is 14 pounds, or more than the weight of several of the lighter skulls, or 80 per centum of the average weight. In 22 adult female skulls the average weight is 7 ⅓ pounds, with the extremes at 5 and 8 ½ pounds.

The following generalizations are based on the foregoing facts :

1. The range of indivudual variation in cranial characters in muskoxen, in both males and females, is greater during the period from five to eight years of age than later.

2. It is much greater in males than in females.

3. The length of the toothrow is more variable than is the relative breadth of the skull (at given points) to the basal length.

4. The nasal bones, in respect to length, breadth, and convexity, are among the most variable elements of the skull, and the most untrustworthy for use in diagnosis.

5. The lacrymal bones are also subject to great variation in size and form, and especially in respect to the depth of the lacrymal depression (" fossa " or " pit ").

6. Naturally the highest ratio of variability is shown in the horns, — in their curvature, length, breadth at base, and general massiveness.

7. The weight of the skull in animals of the same age and sex is subject to great variation, amounting to 80 per centum of the mean weight in a comparable series of 26 male skulls, and about 45 per centum in 22 skulls of females.

8. The range of individual variation often exceeds the average differentiation between well-marked subspecies, or even the average differentiation between closely allied congeneric species. In other words, the extremes in a large series of specimens of a species differ more from each other than do average examples of conspecific subspecies, or than average specimens of nearly related congeneric species. Hence, in dealing with single specimens, it should be borne in mind that an apparently very distinct type may represent merely an extreme phase of a previously known species.

A remarkable polarity in the motor nerve cells of the electric apparatus of " Tetronarce occidentalis ".

By Prof. U. DAHLGREN.

(*Princeton.*)

Cytological descriptions of the motor electric nerve cells of *Torpedo marmorata* (one nucleolus) and *Torpedo occidentalis* (two different nucleolii). Description of a polarity formed in the second form with possible explanation for this polarity (Gravity, Electric field of organ, or some unknown vital factor). Experiments on *Torpedo marmorata* with electric current and centrifuge. *Conclusion*, gravity would account for position of larger nucleolus in *Torpedo* tetronarcine. (Paper will appear in another Journal at an early date).

On the Anatomy of " Typhlocaris galilæa ", Calm.

By Ekendranath GHOSH, B. Sc.,

Assist. Prof. of Biology, Medical College.

(*Calcutta.*)

(Communication présentée par M. le Dr. N. ANNANDALE).

The present animal was first described by Dr. W. T. CALMAN of the British Museum under the name of *T. galilæa* (family *Palæmonidæ*) from two male specimens from Palestine : A fur months back, Dr. N. ANNANDALE, Superintendent of the Indian Museum, after his visit to Palestine, brought back to Calcutta some ten or twelve specimens from the lake of Tiberias, and, from among these, spared two specimens, a male and a female, for the purpose of investigating the internal anatomy which has not hitherto been described.

I. **Alimentary canal.** There is no gastric mill in the stomach. The only sclerite present is an elongated plate in the floor of the stomach, the anterior portion of which, known as hastate plate, his in the ventral wall of the cardiac portion, while the posterior quadrilateral portion lies in the ventral aspect of the pyloric chamber. The cardiac chamber is divided into two portions by a transverse constriction and communicating with one another above the beginning of the pyloric chamber. The hastate plate lying in the midventral line of the anterior chamber is bounded laterally by a pair of chitinous ridges, one on each side, the whole being overhing by two fleshy folds which project inwards from the sides

of the stomach leaving a median longitudinal slit dorsally at their post ends above the hastate plate. These two folds an overlapped posteriorly by a tongue chaped fold from the transverse constriction in the cardiac stomach already referred to. The pyloric chamber has the shape of the letter H placed sidewise, a narrow longitudinal crest from the quadrilateral portion of the cardiac plate projecting reproverds into the median slit of the cavity.

The liver is very extensive. It extends in front to the sides of the œsophagus, ventrally beneath the endosternite, and over throughout the whole length of the first abdominal segment behind.

The intestine is a narrow tube which presents a bulblike swelling just before it ends in the anus.

II. **Vascular system.** The heart (enclosed in pericardium) is triangular, with two pairs of ostea only, both on the dorsal surface. The ophthalmic artery is very stout and extends to the base of the first antennae. The sternal artery arises from the dorsal abdominal vessel just after its origin from the ventral aspect of the heart.

III. **Reproductive system.** In male, the two testes form a single mass lying beneath the pericardium and over the liver. Each vas deferens formes a close coil behind the gland before it passes out to its external opening at the base of the fifth peracopod.

In female, the ovaries are united in the middle line to form a triangular mass with the base in front. The oviduct passes outwards from the side to end in the external aperture at the base of the third peracopod. The ovaries are connected with the dorsal renal sac in front.

IV. **Excretory system.** An unpaired dorsal sac is probably placed over the stomach, being connected to the genital organs (at least, the ovaries) behind by a thin membrane. The dorsal sac gives rise, on each side, to a thin walled duct which seems to pass ventrally downwards to the renal gland of its side.

V. **Nervous system.** The general arrangement is the some as in the type genus of the family *Palæmonidæ*. But, owing to the degenerated condition of the eyes, the nerves from the central ganglion are very different in structure. The optic nerve is very small. The nerve to the first antennae is the stoutest of the three, and show the corresponding increased functional activity of the staticyst, the nerve to the second antennae is intermediate in stoutness. The thoracic ganglion form a mass from which the nerves are distributed to the limbs, and the muscles and integuments. There are only six abdoming ganglion the last one supplying nerve to the seventh abdominal segment (telson) in addition to the sixth.

VI. **Structure of the ocular peduncle.** The peduncle are short and placed side by side. They are uniform in colour, there being

no trace of pigmentation at the tip. The section of the peduncle shows the following structure :

1. A thick wall of laminated structure, the outer portion of which forms a chinitous cuticle. The inner portion shows a uniform stratified structure.

2. A mass of ganglionic cells filling up the cavity of the peduncle. The cells are mostly multipolar with small but distinct nuclei. The cells are separated from one another by irregular spaces which form a series of anastomosic lacunæ. No fibres can be traced from these ganglionic cells.

*
* *

DISCUSSION

Dr N. ANNANDALE (*Calcutta*) pointed out that although *Typhlocaris* had all the characters of a cavernicolous or subterranean animal, there was no evidence that it lived under ground. He had himself seen in it moving about in the open at midday and had found that an individual living in an aquarium exhibited no tendency to avoid even a bright light. He suggested that it might have been originally subterranean and have been excluded, at a comparatively recent date, from its subterranean haunts by an earthquake.

Propriétés vaccinantes du venin muqueux cutané des Batraciens contre lui-même et contre celui de la Vipère aspic.

Par Mme Marie PHISALIX.
(*Paris.*)

La grande analogie qui existe entre l'action physiologique de la sécrétion muqueuse cutanée des Batraciens et celle des sérums d'Anguille et de Hérisson, des venins d'Abeille, d'Araignées et de Vipère, sérums et venins qui, privés en tout ou en partie de leur pouvoir toxique par un chauffage approprié, se comportent comme des vaccins vis-à-vis du venin de Vipère lui-même, pouvait faire prévoir que ce venin muqueux posséderait la même action immunisante.

Déjà, en 1897, C. PHISALIX (1) avait montré cette action pour le venin de la grande Salamandre du Japon (*Megalobatrachus Japo-*

(1) C. PHISALIX. Action physiologique du Venin de Salamandre du Japon. Atténuation par la chaleur et vaccination de la Grenouille contre ce venin, *C. R. Soc. de Biol.*, t. XLIX, p. 723, 1897.
ID. Propriétés immunisantes du Venin de Salamandre du Japon vis-à-vis du Venin de Vipère, *Ibid.*, p. 822.

nicus Temminck), en se fondant précisément sur son analogie d'action avec le sérum d'Anguille dont il venait d'établir les propriétés vaccinantes.

Il avait constaté ainsi que non seulement le venin de Salamandre du Japon, chauffé pendant 20 minutes à 50°, vaccine la Grenouille contre l'action mortelle du venin entier, mais encore que, si on l'inocule à doses petites et répétées au Cobaye, il immunise celui-ci contre la dose mortelle de venin de Vipère.

Ces études, que j'ai étendues à la plupart de nos espèces indigènes et à un certain nombre d'espèces exotiques, m'ayant montré que le mucus cutané des Batraciens manifeste, à la toxicité près, des propriétés physiologiques assez constantes dans les différentes familles d'Anoures et d'Urodèles, j'ai recherché si la propriété vaccinante qui, parmi toutes les autres, présente le plus grand intérêt au double point de vue des applications pratiques et des mécanismes de l'immunité, n'appartiendrait pas également au mucus d'autres Batraciens.

A cet effet, j'ai essayé le venin muqueux de Salamandre terrestre (*Salamandra maculosa* Gray), de Grenouille verte (*Rana esculenta* Günth.), de Pélobate cultripède (*Pélobates cultripes* Günth.), de Discoglosse peint (*Discoglossus pictus* Günth.), de Crapaud accoucheur (*Alytes obstetricans* Günth.) et de l'Axolotl (*Siredon axolotl* Wagl.).

Technique. — Le venin muqueux a été employé ou bien tel qu'on l'obtient par hypersudation ou macération de la peau ventrale des Batraciens dans l'eau distillée, ou bien après avoir été chauffé.

Avant de le recueillir par sudation, il est nécessaire de vider la vessie des sujets, par simple pression d'avant en arrière sur la région vésicale, de façon que le mucus ne se trouve pas exposé à être dilué et modifié par l'urine dans le récipient où l'on opère. De plus, il faut débarrasser l'épiderme de ses impuretés ou de sa mue en essuyant très minutieusement le sujet et le rinçant à l'eau stérilisée. Quant à la sudation, elle est produite par agitation des animaux dans un flacon en verre dont le col est fermé par un tampon de coton imbibé d'éther ou de chloroforme. On arrête l'exercice avant que les sujets n'entrent en résolution. On les lave en introduisant un peu d'eau distillée ou d'eau salée physiologique dans le flacon, qu'on agite à nouveau, et on recueille le liquide mousseux résultant du lavage. La quantité d'eau à employer varie entre 1 et 5 cm. c. par sujet, suivant l'activité du produit.

Ce mode de préparation qui convient très bien pour les animaux adultes et qui donne un venin à peu près pur, ne saurait être appliqué aisément aux têtards ou aux larves qui sont aquatiques : dans ce cas, après avoir lavé les sujets dans l'eau stérilisée, on en prélève la peau dans laquelle les glandes muqueuses seules ont atteint leur maturité fonctionnelle, on la découpe et on la broie dans une petite quantité d'eau distillée ou salée, et on abandonne la macération pendant deux heures dans une atmosphère chloroformique ou éthérée. Le liquide de macération est ensuite exprimé à la presse ou dans un linge de toile fine. C'est en réalité un mélange des produits solubles de toute la peau; mais où domine la sécrétion des glandes muqueuses, car si on compare le liquide de macération au liquide de sudation, liquides obtenus par les deux procédés sur une même espèce de Batracien adulte (*Rana esculenta, Salamandra maculosa, Alytes obstetricans*), on constate que les deux produits possèdent les mêmes propriétés physiologiques identiques.

Vaccination de la Grenouille verte.— J'ai précédemment montré que le vaccin muqueux fourni par une seule Grenouille verte suffit à tuer par injection intra-péritonéale un sujet de même espèce plus petit, et que l'eau de lavage de quatre ou cinq sujets en tue un de même poids par inoculation sous-cutanée, avec les symptômes suivants : asthénie, paralysie précoce et progressive, mydriase, arrêt du cœur, ventricule en diastole.

Mais le chauffage en pipette close à 100° pendant 5 à 6 minutes fait perdre à ce venin ses propriétés toxiques, en même temps qu'il met en évidence ses propriétés vaccinantes :

Expérience. — Une Grenouille verte reçoit dans le péritoine l'eau de lavage d'une autre Grenouille de plus forte taille, eau de lavage portée à 100° pendant 6 minutes. Aucun autre symptôme qu'un peu d'asthénie passagère, le sujet refusant, après quelques sauts, de se déplacer, criant et faisant le gros dos si on l'excite.

3 jours après, on répète l'inoculation, en doublant la dose du même venin chauffé ; l'immunité, déjà manifeste au bout de 24 heures, augmente de telle manière qu'au bout de 48 heures le sujet peut supporter l'inoculation de la dose mortelle de venin non chauffé.

Bien plus, les animaux immunisés contre le venin de la Grenouille le sont également contre celui de la Vipère Aspic.

Effectivement, le même sujet, éprouvé 3 jours après la dernière inoculation de son venin avec 1 milligr. de venin de Vipère en solution à 1/1.000e, résiste, alors que le témoin est tué en 4 heures avec 0 mgr. 80 du même venin.

On obtient les mêmes résultats quand on emploie comme substance immunisante le mucus *non chauffé* de Discoglossus pictus : l'eau de sudation d'un seul sujet, inoculée dans le péritoine de la Grenouille verte l'immunise contre la dose mortelle de son propre venin ou de celui de la Vipère.

Dans ces expériences, et dans celles qui suivent, j'ai donné les doses actives de mucus telles qu'elles ont été obtenues à un moment donné dans le courant du mois de juin; mais ces doses varient parfois du simple au double, non seulement avec la saison, mais avec le temps de captivité des sujets, avec la fréquence des lavages qu'ils subissent et aussi avec les phases de leur repos ou de leur activité organique, circonstances que nous ne pouvons qu'indiquer ici.

Vaccination du Cobaye. — Elle a été réalisée avec du venin muqueux d'Axolotl. La dose mortelle pour un jeune Cobaye du poids de 100 gr. correspond à la macération de la moitié de la peau du ventre d'un Axolotl qui mesure 18 cm. de long. Mais le même mucus chauffé devient aussi un vaccin, comme le montre l'expérience suivante :

Expérience. — Un cobaye femelle pesant 600 grammes reçoit sous la peau de la cuisse 0 cm. c. 75 de mucus correspondant à la macération du 1/3 de la peau du ventre d'un Axolotl, macération préalablement chauffée en pipette close, pendant 15 minutes à 58°.

On n'observe aucun symptôme général ; seul il se développe au point d'inoculation un gonflement induré, qui disparaît en 3 jours.

5 jours après, le cobaye reçoit une dose double du produit non chauffé, qui tue un témoin, et à laquelle il résiste après avoir présenté une stupeur passagère.

2 jours après on l'éprouve par inoculation sous-cutanée, avec 1 mgr. 2 de venin de Vipère en solution à 1/1.000^{e}, dose qui fait mourir en 4 h. 30 un témoin de même poids.

On observe seulement l'action locale, mais atténuée du venin; de la rougeur de la peau du ventre, qui n'aboutit pas à l'escarre; mais pas de symptômes généraux, notamment cette hypothermie progressive qui accompagne l'envenimation vipérique à terminaison fatale.

Vaccination du Lapin. — L'immunisation la plus rapide s'obtient en inoculant la solution venimeuse directement dans les veines. Mais, comme l'action du venin entier est dans certains cas foudroyante (venin d'*Alytes obstetricans*, de *Discoglossus pictus*, de *Rana esculenta*...), il est nécessaire d'en éteindre le pouvoir phlogogène et la toxicité par un chauffage approprié; il est commode également de n'employer qu'un mucus de toxicité moyenne, qui soit maniable et ne présente pas de grandes variations d'activité. Le mucus de la Salamandre terrestre répond à ces conditions : il présente en outre l'avantage de conserver ses propriétés après ébullition d'une demi-heure et plus, ce qui permet de réaliser une inoculation à la fois immunisante et aseptique.

Il faut le mucus entier produit par quatre sujets, en moyenne, pour déterminer la mort du Lapin.

Les expériences faites avec ce mucus *chauffé* donnent des résultats constants; il suffit donc de résumer l'une de ces expériences pour en montrer l'action immunisante.

Expérience. — Un Lapin mâle du poids de 1.950 grammes reçoit dans la veine marginale de l'oreille 3 centimètres cubes de l'eau de lavage de 8 Salamandres mises en sudation par les vapeurs d'éther (Cette eau avait été réduite de 16 à 3 centimètres cubes par ébullition). L'animal n'a manifesté aucun des symptômes qu'on observe avec le venin entier : asthénie, stupeur, paralysie, hypothermie, mydriase. Seulement des émissions vésicale et rectale, comme en général après l'inoculation d'un liquide salin.

Deux jours après, il reçoit une dose semblable de mucus réduit seulement de 16 à 10 centimètres cubes, donc un peu moins atténué, sans manifester les symptômes passagers qu'elle donnerait sur un animal neuf.

Trois jours après, cette immunité est renforcée par l'inoculation de 10 centimètres cubes correspondant à une dose un peu plus forte de mucus provenant de la sudation de 10 sujets. Cette nouvelle inoculation ne provoque comme les autres qu'une émission vésicale et rectale, sans troubles généraux d'envenimation.

Toutefois, si on emploie la macération de peau du ventre au lieu de l'eau de lavage des animaux, on peut observer une crise convulsive légère et fugace après la première inoculation.

Enfin, 5 jours après la dernière inoculation de venin muqueux, le Lapin est éprouvé par inoculation intra-péritonéale de 10 milligr. de venin de Vipère (en solution à 1/1.000^{e}), dose qui tue en 2 heures le témoin. Il ne se produit au début qu'un peu d'accélération respiratoire due à la douleur momentanée de l'inoculation; mais aucun des symptômes généraux de l'envenimation vipérique, symptômes qui sont voisins de ceux que provoque le venin muqueux. En particulier, le Lapin, loin de manifester une hypo-

thermie croissante comme le témoin, réagit comme les animaux vaccinés par une hyperthermie presque immédiate de 1° à 1°5, suivie au bout de quelques heures du retour à la normale.

On obtient les mêmes effets immunisants si l'on emploie, sans chauffage préalable, des venins peu toxiques comme celui de Pélobate cultripède, ou des venins plus actifs, mais très dilués, comme ceux d'Alyte, de Discoglosse ou de Grenouille verte; mais il faut dans ce dernier cas procéder avec grande réserve, et, aux premières inoculations, on a toujours les symptômes, atténués il est vrai, mais manifestes, des solutions concentrées.

De plus, l'immunisation commencée avec le venin muqueux d'un Batracien peut être continuée avec celui d'une autre espèce : c'est ainsi qu'un sujet inoculé d'abord avec du mucus de Pélobate, et, quelques jours après, avec du mucus de Discoglosse s'est montré immunisé comme ceux qui avaient reçu plusieurs inoculations du même mucus. Ce fait offre une certaine commodité au point de vue pratique.

Des expériences en cours permettront de fixer pour les venins muqueux les plus utilisables la durée de l'immunité qu'ils confèrent, mais leurs premiers résultats font prévoir que la méthode d'immunisation pourra être appliquée aux jeunes chiens de chasse qui, à leurs premières armes, sont très souvent victimes des morsures de Vipère et qui, s'ils n'en meurent pas toujours, en perdent fréquemment l'odorat (1).

(Laboratoire d'Herpétologie du Muséum d'Hist. Nat. de Paris).

*
* *

DISCUSSION

Le Prof. Raphaël DUBOIS (*Lyon*) rappelle qu'il a montré depuis longtemps l'existence des « *équivalents physiologiques* » (Voir C. R. de la Société de Biologie, 1884). Un poison fait sécréter un contrepoison, mais ce dernier peut servir à contrebalancer l'action de poisons différents. Le delirium tremens résulte de l'action d'une antitoxine, qui provoque des accidents absolument opposés à ceux de l'alcoolisme; on peut les supprimer en redonnant de l'alcool au sujet, mais on peut arriver au même résultat avec l'éther, le chloroforme, etc., à des doses différentes, mais équivalentes au point de vue physiologique. Quand on est mythridaté pour un poison, on l'est pour plusieurs autres.

---

(1) Mme M. Phisalix. Action physiologique du mucus cutané des Batraciens sur ces animaux eux-mêmes et sur les Serpents; cette action est la même que celle du venin de Vipère, *C. R. Ac. des Sc.*, t. CL, 1910, p. 415 et *Arch. de Physiol. et de Path. gén.*, n° 3, 1910, p. 326-330.

Id. Immunité naturelle des Batraciens et des Serpents contre le venin muqueux des premiers et mécanisme de cette immunité, *C. R. Ac. des Sc.*, t. CL, 1910, p. 635, et *Arch. de Phys. et de Path. gén.*, n° 3, p. 340-344.

Id. Action physiologique du Venin muqueux des Batraciens et en particulier des Discoglossidæ, *Bull. du Mus. d'Hist. nat., Paris*, 1908, t. XIV, p. 306.

Sul pigmento nel sistema nervoso degli Invertebrati e le sue modificazioni funzionali.

(*Con dimostrazioni microscopiche.*)

Del Prof. P. ENRIQUES.
(*Bologna.*)

Ricerche compiute sotto la mia direzione dal Dott. MOGLIA, e già pubblicate nell' *Archivio zoologico*, hanno dimostrato che il pigmento delle cellule gangliari nelle chiocciole (*Helix lucorum*) aumenta molto, quando gli animali vengono messi in un' atmosfera di CO^2; sparisce invece in un' atmosfera di O^2.

Insieme col. Sig. ZWEIBAUM ho compiuto ora io stesso nuove ricerche sul *Sipunculus nudus*, e son lieto di poter mostrare ai Sigg. Congressisti preparati assai dimostrativi, in conferma delle ricerche di MOGLIA. Il *Sipunculus* differisce però in un punto importante dall' *Helix* : nel *Sipunculus* le cellule gangliari non posseggono pigmenti; molto invece ne è contenuto entro sincizî leucocitici che si trovano numerosi nel ganglio. Orbene, noi abbiamo potuto dimostrare che l'azione dell' CO^2 consiste nel produrre un apporto al ganglio, di tali sincizî (la cui origine dalla parete del vaso dorsale io dimostrai in un precedente lavòro); la sparizione del pigmento per opera dell' O^2 si deve invece alla sua distruzione entro il ganglio. Si rende dunque probabile che anche nella chiocciola il pigmento sia portato alle cellule gangliari per mezzo di leucociti. Tale questione è qui attualmente in corso di studio.

Per altri resultati istologici e sperimentali, nonchè per la discussione ed interpretazione dei fatti osservati, rimando al lavoro nostro con figure, attualmente in corso di stampa (*Bios*, vol. I° fasc. 1°).

Sur l'évolution de la forme épigame du Palolo japonais.

(*Ceratocephale Osawai* Izuka).

Par Ch. GRAVIER.
(*Paris.*)

M. le Docteur GAUDUCHEAU a rapporté de Canton, en 1910, des « Vers de rizières » qu'il remit, à son arrivée en France, à M. Félix MESNIL. Le flacon qui les contenait portait l'indication suivante : « Vers de Rizières. Ces Vers se rencontrent en abondance, à des époques déterminées, en certaines régions. Les Chinois les font cuire à l'eau et les mangent. Recommandé contre le béri-béri. Canton 1910. A. GAUDUCHEAU ». S'il est permis de douter fortement de l'effi-

cacité du remède préconisé ici contre le béri-béri, il est intéressant de noter, comme on le verra plus loin, que les animaux en question se montrent fort nombreux, là où on les trouve, à des époques déterminées de l'année et qu'ils servent alors d'aliment aux Chinois. Je tiens à remercier vivement M Félix MESNIL d'avoir bien voulu me confier l'étude de ces Vers. Ce sont des Annélides Polychètes de la famille des Néréidiens, qui ont été décrits par Akira IZUKA sous le nom de *Ceratocephale Osawai* (1) et désignés par lui comme étant les « Palolos japonais » (2).

Les 17 exemplaires sont tous à l'état épigame; 10 d'entre eux sont des mâles; les 7 autres sont des femelles; les uns et les autres sont réduits à leur partie antérieure. Les plus petits de ces Néréidiens incomplets ont environ 4 centimètres de longueur et 7 mm. ½ dans leur plus grande largeur; les plus grands ne dépassent pas 6 cm. ½ en longueur et 1 centimètre en largeur. Presque tous ces Polychètes conservés dans le formol ont la partie antérieure du dos vert foncé; la coloration, qui décroît d'avant en arrière n'affecte, en général, que le premier tiers; chez quelques grands individus, elle s'étend à toute la longueur de la partie du corps qui subsiste; la face ventrale est incolore.

---

(1) A. IZUKA. Observations on the Japanese Palolo *Ceratocephale Osawai* n. sp., *Journ. Coll. Sc., Imp. Univers*, Tokyo, vol. XVII, 1903, 2 pl., fig. dans le texte.
— On some Points in the Organization of *CeratocephaleOsawai* Iz., *Annot. zoolog. japon.*, vol. V, part. IV, 1905, pl. XII, fig. A-B dans le texte.

(2) Sous le nom de *Palolo*, les indigènes des îles Samoa désignent la partie postérieure, épigame, pélagique, d'un Eunicien [*Eunice viridis* (Gray)] qui, à l'état asexué, vit dans les fissures des rochers. Il apparaît périodiquement, en certains points, en nombre considérable, pendant quelques heures seulement, presque invariablement dans les mois d'octobre et de novembre, toujours à des périodes déterminées des phases lunaires. Il est alors pêché activement par les naturels qui le mangent. L'*Eunice viridis* a été l'objet de nombreux travaux; on en trouvera l'indication dans le mémoire de WOODWORTH [The Palolo Worm, *Eunice viridis* (Gray), *Bull. of the Mus. of compar. Zoology at Harvard College*, vol. LI, 1907, p. 1-21, 3 pl.]. On a appliqué le nom de *Palolo* à d'autres Polychètes dont l'évolution, au moment de la maturité sexuelle, rappelle celle de l'*Eunice viridis*. C'est ainsi que A.-G. MAYER a décrit un Palolo atlantique, l'*Eunice fucata* Ehlers (Alfred G. MAYER, The annual Breeding-Swarm of the atlantic Palolo, *Publ. 102, Carnegie Institution of Washington*, p. 105-112, 1 pl., 1908) après le Palolo japonais. R. HORST [Over Wawo (*Lysidice œle* n. sp.), *Rumphius Gedenkboek. Kolon. Mus. Haarlem*, p. 105-108, 1905] a fait connaître un autre Eunicien (*Lysidice œle* n. sp.) d'Amboine, où on l'appelle « wawo, » qui essaime la seconde et la troisième nuit après la pleine lune en mars et en avril. Il est probable, ainsi que MAC INTOSH l'a fait remarquer (W. C. MAC INTOSH, On the Pacific, Atlantic and Japanese « Palolo », *Ann. and Magaz. of natur. History*, vol. XV, 7th Ser., 1905, p. 33) que le nombre des Polychètes présentant dans leur évolution des faits semblables à ceux du « Palolo » s'accroîtra avec les recherches futures. Il n'est pas exceptionnel, en tout cas, de voir sur nos côtes de la Manche, à certaines époques, des groupes nombreux d'*Heteronereis*, comme je l'ai constaté moi-même au large de Saint-Vaast-la-Hougue, notamment en septembre 1902. En outre, d'après F. HEMPELMANN (Zur Naturgeschichte von *Nereis Dumerilii* Aud. und Edw., *Zoologica*, Stuttgart, Heft 62, 1911, 135 p., 14 fig. im Text, 4 Taf.), les phases de la lune ont également une influence sur l'essaimage de la petite forme hétéronéréidienne de la *Nereis Dumerilii* Aud. et Edw.

D'après K. OSAWA (1) et A. IZUKA, le *Ceratocephale Osawai* se trouve en abondance le long de la rivière Sumida, sur les bords de laquelle Tokyo est située, à 6 milles de son embouchure, et dans les parties adjacentes du golfe de Tokyo, de même que dans les canaux et les fossés qui se déversent dans ce cours d'eau. C'est donc un Néréidien qui, comme plusieurs de ses congénères, s'accommode des degrés de salure les plus divers. Le *Ceratocephale Osawai* se loge dans les galeries qu'il creuse dans le sable ou dans la vase, à un pied au plus de profondeur. En septembre, la formation des produits sexuels provoque une transformation assez profonde chez tous les individus. Les yeux s'accroissent en tous sens. Les segments du tiers antérieur du corps s'élargissent notablement par suite du développement des cellules génitales; c'est ce premier tiers qui forme le corps des individus épigames, tels que ceux qu'a rapportés M. le Dr GAUDUCHEAU. La partie postérieure du corps, comprenant environ les deux tiers du nombre total des segments, entre alors en dégénérescence; elle s'émacie graduellement et finit par se détacher; par l'orifice laissé béant par cette rupture, s'échapperont plus tard les éléments sexuels. Les premiers segments du corps conservent les mêmes caractères que chez l'individu asexué; en arrière d'un segment dont la place n'est pas absolument fixe, mais qui est compris entre le 22e et le 27e, le corps s'élargit beaucoup; les parapodes prennent brusquement un grand accroissement et s'arment de longues soies natatoires. Quand la transformation est achevée, tous ces tronçons antérieurs de *Ceratocephale Osawai* bourrés de produits sexuels quittent leur habitat normal et gagnent la surface, où les éléments sexuels sont évacués. Ces essaimages à la surface se font quatre fois par an, dans les mois d'Octobre et de Novembre; chacun d'eux dure de un à quatre jours consécutifs, immédiatement après les jours de nouvelle et de pleine lune; ils ont lieu aussitôt après le flux, dans la soirée et, d'ordinaire, dans l'intervalle de une à deux heures.

Il n'est pas sans intérêt, au point de vue zoogéographique, de remarquer que le *Ceratocephale Osawai*, si abondant dans la région de Tokyo, située au nord du 34e degré de latitude, vit également dans les rizières de Canton, vers le 23e degré, c'est-à-dire au sud du tropique du Cancer, dans la zone torride par conséquent. Chez ces exemplaires de Canton, le nombre des segments antérieurs non modifiés est presque chez tous les individus, mâles ou femelles, de 23; tandis que celui des segments armés de soies épigames est de 40 et quelques. Mes observations concordent, à quelques détails près, avec celles d'IZUKA. Les mâchoires (fig. 1) ont leur extrémité libre recourbée; elles présentent chacune, sur leur bord interne, une dizaine de dents à pointe mousse de plus en plus saillantes vers

(1) K. OSAWA, Ueber die japanischen Palolo, *Verhandl. des V. internat. Zool.-Kongress zu Berlin*, 1901; Jena, 1902, p. 751-755, 1 Taf.

la partie profonde. En ce qui concerne les parapodes, l'auteur japonais ne mentionne ni ne figure le renflement de l'extrémité distale des acicules si marqué ici, surtout à l'acicule de la rame



Fig. 1. — Mâchoire vue par la face ventrale.

ventrale (fig. 2). Une différence plus saillante à signaler est relative à l'armature des parapodes de la région transformée chez les formes épigames. Chez les exemplaires de Canton, les faisceaux de soies natatoires sont bien autrement considérables que chez ceux du



Fig. 2. — Parapode de la région antérieure, non transformée du corps. A gauche, ce parapode est représenté par la face antérieure, à droite, par la face postérieure. On aperçoit quelques ovules par transparence.

Japon; on s'en rendra compte en comparant les figures 7 (25e segment) et 8 (63e segment) du mémoire d'IZUKA avec la figure 3 ci-dessous qui se rapporte au 36e segment.

Autant qu'on peut en juger par les indications sommaires du

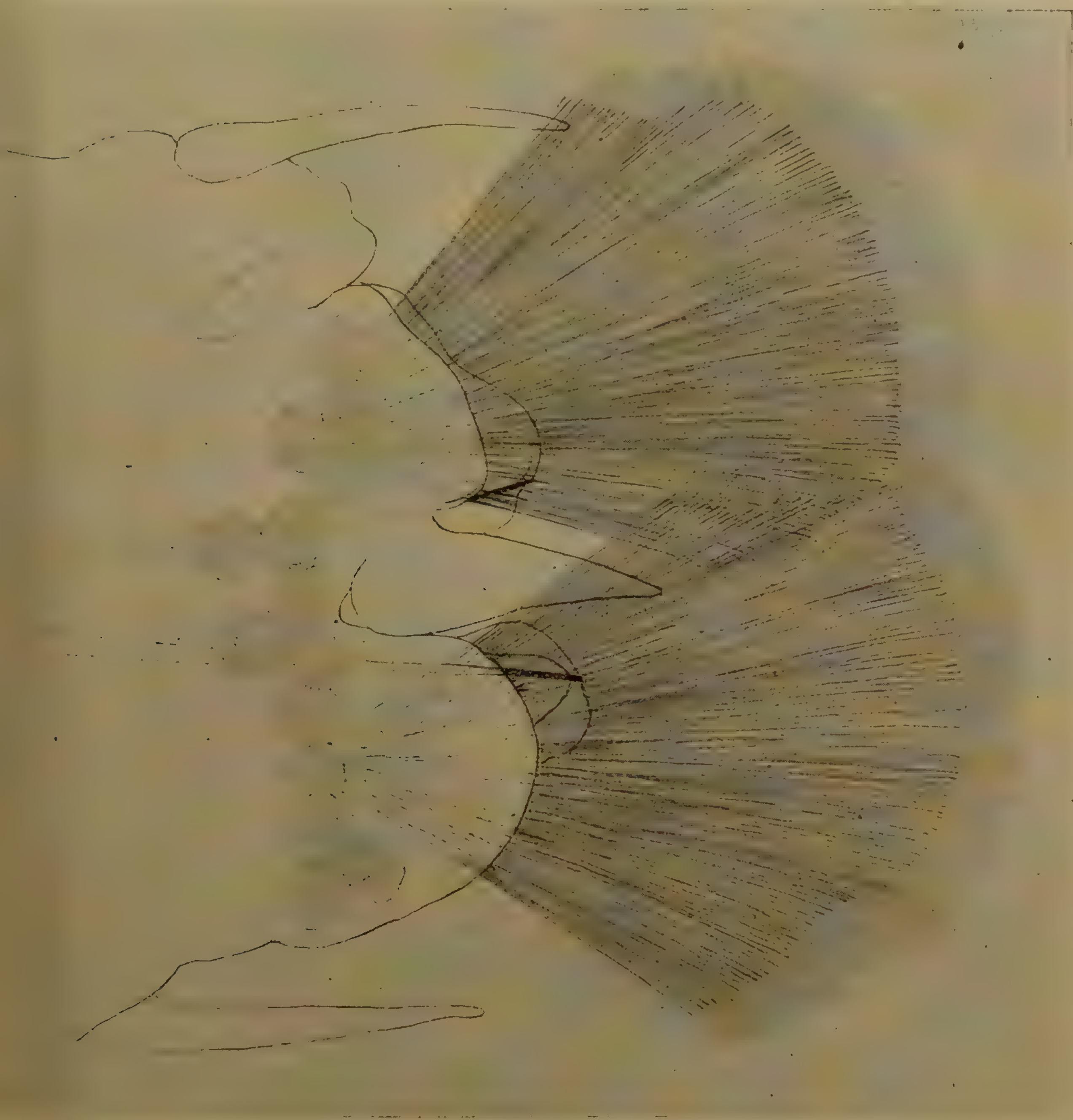


FIG. 3. — Parapode de la région transformée du corps, avec ses deux faisceaux de soies natatoires.

flacon contenant les *Ceratocephale Osawai* de Canton, les choses semblent se passer dans les rizières des environs de cette ville de la même façon qu'au Japon, puisque ces Vers se rencontrent en abondance dans les rizières à certaines époques et en certaines régions. De plus, tandis que les Japonais ne les utilisent que comme appât

pour la pêche, les Chinois de Canton les mangent, rapporte le Dr A. GAUDUCHEAU. Il en est de même, comme on le sait, du véritable « Palolo » [*Eunice viridis* (Gray)] chez les indigènes des Samoa et des Fiji.

Si l'on compare la forme épigame du *Ceratocephale Osawai* Izuka à celles de la plupart des autres Néréidiens, en particulier à celles qui sont communes sur les côtes de la Manche et de l'Atlantique, on remarque que la transformation caractéristique de la maturité sexuelle est moins profonde chez la première que chez les

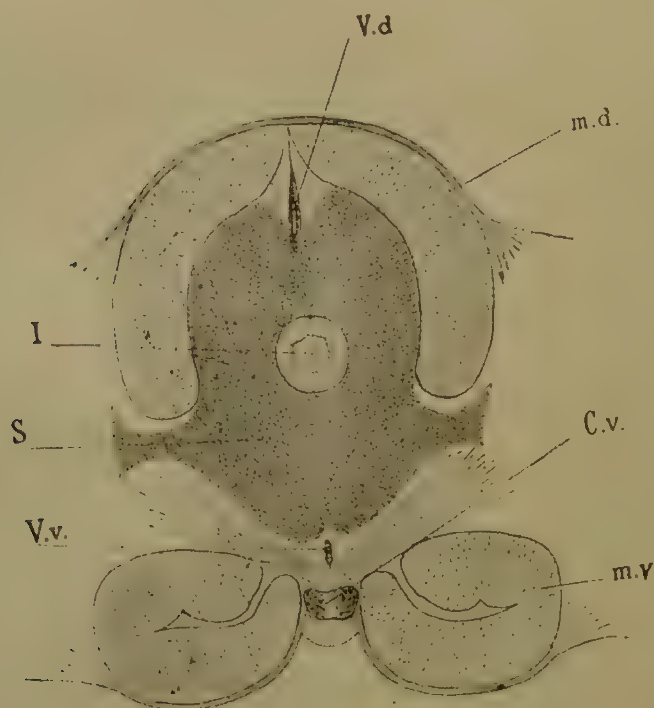


FIG. 4. — Coupe transversale dans la région postérieure du corps d'un individu mâle parvenu à l'état de maturité sexuelle. S, spermatozoïdes; I, intestin; *m.d.*, muscle longitudinal dorsal; *m.v.*, muscle longitudinal ventral; *V.d.*, vaisseau dorsal; *V.v.*, vaisseau ventral; *C.v.*, chaîne nerveuse ventrale.

autres. Les yeux ont assurément pris, chez la forme épigame, des dimensions plus considérables que chez les individus asexués, mais il s'en faut de beaucoup que ces organes aient atteint le développement énorme qui déforme complètement le prostomium, comme on le constate chez la plupart des « heteronereis ». En outre, les parapodes transformés perdent leurs soies primitives et se munissent de soies à palettes, mais ils ne possèdent pas ces vastes lobes foliacés richement vascularisés qui donnent une physionomie si spéciale à la partie postérieure des « heteronereis » de nos côtes. Enfin, et c'est là un fait important à noter, si l'on fait une coupe transversale dans la région postérieure d'un individu sexuellement mûr (fig. 4), on remarque que la musculature générale, en particulier les grands muscles longitudinaux dorsaux et les ventraux sont restés parfaitement intacts; le tube digestif, sous la pression des éléments

génitaux qui occupent tous les espaces vides, gonflent les parapodes et pénètrent jusque dans les premiers segments du corps, a un calibre réduit, mais il conserve sa physionomie habituelle. Chez les formes hétéronéréidiennes normales, en général, le corps, à l'époque de complète maturité, n'est plus qu'un sac à paroi amincie, parfois semi-transparente, rempli par les éléments reproducteurs. La musculature est très diminuée et le tube digestif plus ou moins complètement dissocié. Si l'on se rappelle que le *Ceratocephale Osawai* peut vivre dans des milieux à salure très diverse, depuis le golfe de Tokyo jusque dans les canaux et fossés qui se déversent dans la rivière Sumida ou encore dans les rizières de Canton, on ne peut se retenir de comparer les caractères d'épigamie incomplète présentés par ce Néréidien aux faits semblables que l'on observe chez des espèces de la même famille qui ont abandonné complètement les eaux marines. On a signalé l'absence de phénomènes d'épigamie chez plusieurs espèces de Néréidiens d'eau douce à l'état de maturité sexuelle; tel est le cas, en particulier, de la *Nereis limnicola* Johnson (1), de la *Lycastis hawaiensis* Johnson (2) et de la *Lycastis ouanaryensis* Gravier (3). Chez deux femelles d'un Néréidien d'eau douce — dont la partie postérieure manque également — d'une des îles Gambier (Tarauru-roa), la *Perinereis Seurati* Gravier (4), j'ai fait connaître la légère modification subie par le parapode dans le sens des formes hétéronéréidiennes. La rame dorsale était intacte. Dans la rame ventrale, le mamelon sétigère présente un lobe foliacé supérieur et un lobe inférieur abondamment pourvus de vaisseaux; la base du cirre ventral offre à considérer deux lobes semblables, de dimensions très restreintes, d'ailleurs. On ne constate aucun changement dans les soies, qui conservent la même physionomie que chez les individus dépourvus d'éléments génitaux, ni aucune trace de la division du corps en deux régions, si tranchée dans les formes épigames.

Ainsi, tandis que chez le *Ceratocephale Osawai* Izuka la simplification porte sur les mamelons sétigères et les cirres qui échappent à la transformation épigamique, chez la *Perinereis Seurati* Gravier, ce sont les soies de la forme asexuée qui persistent à la maturité. Cette différence est vraisemblablement en relation avec les habitats des deux espèces : la première qui vit à l'état asexué à l'intérieur de galeries creusées dans la vase ou dans le sable, gagne la surface, où

---

(1) H. P. JONHSON, Fresh-water Nereids from the pacific Coast and Hawaï, with Remarks on fresh-water Polychæta in general, *Mark Anniversary Volume*, 1903, art. X, p. 209.

(2) ID., p. 211.

(3) Ch. GRAVIER, Sur trois nouveaux Polychètes d'eau douce de la Guyane française, *Bull. de la Soc. d'hist. natur. d'Autun*, 1901, p. 359, 9 fig. dans le texte.

(4) Ch. GRAVIER, Sur les Néréidiens d'eau douce et sur une nouvelle espèce de ce groupe, *Bull. de la Soc. philom. de Paris*, 1905, 12 p., 11 fig. dans le texte.

elle nage quelque temps, à l'époque de la maturité sexuelle; la seconde a été trouvée dans une pièce d'eau stagnante d'une vingtaine de mètres de largeur, séparée de la mer de chaque côté par une bande de 100 à 150 mètres de calcaire compact, alimentée uniquement par les eaux de pluie très abondantes dans la région, et dont la profondeur ne dépasse pas 50 centimètres. Le fond de cette dépression, située un peu au-dessus du niveau de la mer, est formé par une vase calcaire. C'est sur le bord de ce lac minuscule, là où la vase est recouverte par une très mince couche d'eau, qu'ont été découvertes par L. G. SEURAT les femelles de la *Perinereis Seurati*, dont l'habitat est le même à l'état sexué et à l'état épigame.

Quoi qu'il en soit, la simplification morphologique qui se relie vraisemblablement au changement de milieu se présente chez les deux espèces en question sous deux modalités différentes; ainsi que j'ai déjà eu l'occasion de le faire remarquer, il y aurait grand intérêt à connaître l'embryogénie sans doute accélérée de ces Polychètes acclimatés à l'eau douce; ce serait une importante contribution à l'étude de l'accélération embryogénique du développement des animaux d'eau douce, comparativement à celui des types marins qui leur sont apparentés, fait biologique de haute importance sur lequel Fritz MÜLLER (1) et, plus tard, A. GIARD (2) ont appelé l'attention des naturalistes.

Un Poisson macroptère.

Par Ernest OLIVIER.

(*Moulins.*)

Le Poisson dont je présente une photographie appartient à une espèce très répandue dans les eaux douces de la France et de l'Europe, *Barbus fluviatilis* Ag., désignée vulgairement sous les noms de *Barbeau*, *Barbillon*, mais cet exemplaire présente une particularité remarquable qui attire de suite l'attention.

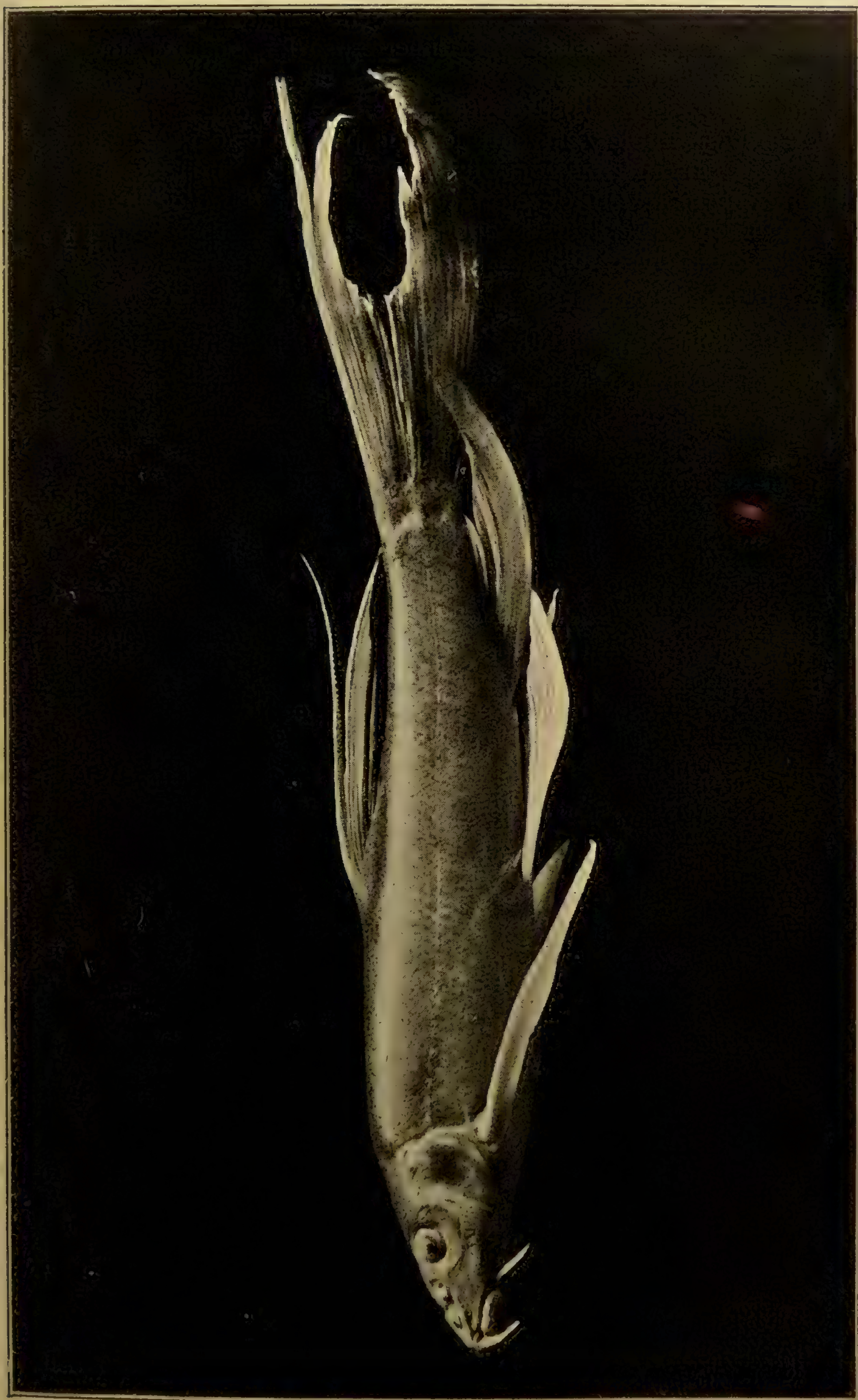
Cette particularité consiste en un allongement extraordinaire de toutes les nageoires qui lui donne une conformation bizarre et un facies spécial, tels que ce Poisson pourrait être pris pour le type d'une espèce nouvelle s'il avait été capturé dans une région encore insuffisamment explorée.

Mais, comme il a été pêché dans l'Allier, près de Vichy, il n'y a pas moyen de voir en lui autre chose qu'une anomalie curieuse, mais tout à fait accidentelle.

Il ne mesure que 18 centimètres de la pointe du museau à la

(1) Fritz MÜLLER, Für Darwin, traduction Debray in *Bull. scientif. du départ. du Nord*, 2e série, 1883, p. 33.

(2) A. GIARD, Sur le développement comparé des types marins et d'eau douce, *Revue scientifique*, 5e série, 1889, no 21, p. 649.



Barbus fluviatilis Ag., forme macroptère, réduit d'un peu plus du tiers.

naissance de la nageoire caudale, mais en y ajoutant la dimension de cette dernière, qui est de 9 centimètres, sa longueur totale est en réalité de 27 centimètres.

Voici la longueur de ses nageoires exprimées en centimètres :

Dorsale 7,5 ; anale 7,2 ; ventrales 6,1 ; pectorales 6,6 ; caudale 9,3.

Ces chiffres sont trois fois plus élevés que ceux qu'atteignent les nageoires normalement développées chez un *Barbus* d'égale dimension, mais, en outre, leurs proportions et leur position respectives sont également dissemblables.

Le tableau suivant fera nettement ressortir ces différences.

Chez le Poisson normal (1).	**Chez l'individu macroptère.**
Dorsale naissant un peu en avant du milieu du corps sans la caudale ; *hauteur maximum du plus grand rayon d'ordinaire un peu plus courte que la caudale.*	*Dorsale* naissant un peu en avant du milieu du corps sans la caudale ; *hauteur du plus grand rayon 7,5, beaucoup plus courte que la longueur de la caudale 9,3.*
Anale prenant naissance très près de l'ouverture uro-génitale, soit *à peu près au-dessous de l'extrémité de la dorsale couchée*, ou plutôt un peu en arrière et *arrivant rabattue plus ou moins près de l'origine de la caudale;* hauteur au plus égale à celle de la dorsale.	Anale prenant naissance très près en arrière de l'ouverture uro-génitale, *à peu près au-dessous de la moitié de la longueur de la dorsale couchée et dépassant, rabattue, de 2,7 l'origine de la caudale;* hauteur 7,2 plus faible que celle de la dorsale qui est 7,5.
Ventrales implantées très légèrement en arrière de l'origine de la dorsale; hauteur du plus grand rayon égale à celle de l'anale; rabattues, elles restent à une distance de l'anus égale de 1/9 à 2/5 de leur longueur.	*Ventrales implantées à peu près au-dessous de l'origine de la dorsale;* hauteur du plus grand rayon (6,1) plus faible que celle de l'anale (7,2) ; rabattues, elles dépassent l'anus de 2,5.
Pectorales passablement plus grandes que les ventrales, *d'une longueur à peu près égale à la hauteur de la dorsale.*	*Pectorales* (6,6) plus grandes que les ventrales (6,1) mais *beaucoup plus courtes que la hauteur de la dorsale qui est de 7,5.*
Caudale profondément échancrée, *d'une longueur à peu près égale au grand axe de la tête.*	*Caudale* profondément échancrée, *d'une longueur double du grand axe de la tête*, les deux lobes à peu près d'égale longueur plus longs que la portion entière.

M. BILLIARD a récemment décrit et figuré (*Bull. Soc. Zool. France*, 1912, p. 276) une petite Tanche chez laquelle la ventrale droite et la caudale, dans sa moitié supérieure, ont pris un développement inusité, les autres nageoires ayant conservé leurs dimensions ordinaires. Cet exemplaire ne constitue donc qu'un cas tératologique monstrueux, tandis que notre *Barbus*, tout en étant anormal, est dans sa forme macroptère très régulièrement proportionné et offre dans tous ses organes natatoires une concordance parfaite.

---

(1) D'après le Dr FATIO, in *Faune des Vertébrés de la Suisse*, t. IV, p. 237.

Les Organes phagocytaires des Mollusques

(*Communication préliminaire.*)

Par L. CUÉNOT,

Professeur de Zoologie à la Faculté des Sciences de *Nancy*.

On sait que chez la plupart des Invertébrés et des Vertébrés il existe des cellules phagocytaires fixes, tantôt éparses, tantôt rassemblées en organes compacts; ces phagocytes fixes capturent au passage les particules figurées, débris cellulaires et microbes, flottant dans le liquide cœlomique ou vasculaire, et les digèrent si possible; ils jouent ainsi un rôle important dans l'élimination des déchets et la défense de l'organisme, complétant ou remplaçant les phagocytes errants (stades jeunes des amibocytes).

Jusqu'ici on n'a que fort peu de renseignements sur les phagocytes fixes des Mollusques; le premier, KOWALEVSKY (1890-94) a montré qu'un organe énigmatique, que les anatomistes avaient signalé sur l'aorte des Doridiens, Pleurobranchéens et Bulléens, était une « *rate* », capturant les corps étrangers introduits dans la cavité générale; peu après, PELSENEER (1896) attribue une signification phagocytaire au rein papillaire (rein gauche) des Troques, et moi-même reconnais la même fonction au stroma lymphoïde de l'oreillette de *Paludina vivipara*. Voilà à peu près tout ce que l'on sait.

Les recherches que je poursuis depuis quelques années me permettent d'affirmer qu'il existe des phagocytes fixes, épars ou agglomérés en organes définis, chez un grand nombre de Mollusques, peut-être même chez tous; mais, dans les divers groupes, la situation topographique de ces éléments éliminateurs est singulièrement variable et parfois bien inattendue.

Amphineures Polyplacophores. — Je n'ai étudié qu'une espèce, l'*Acanthochiton discrepans*; j'ai trouvé des phagocytes fixes, absorbant l'encre de Chine injectée dans la cavité générale, à l'intérieur de petites artères se ramifiant sur le foie ou courant entre les lobes des reins; ces cellules, à peu près de la dimension des amibocytes, parsèment la surface interne de ces vaisseaux à la manière d'un endothélium.

Gastropodes. — A. *Prosobranches.* Les Prosobranches présentent au moins trois types différents, les Troques, les Monotocardes marins, et la *Paludina vivipara*.

Le rein topographiquement gauche des Troques, ou *sac papillaire*, doit son nom aux grandes papilles qui hérissent sa surface interne

et dont chacune est parcourue par une lacune centrale; la paroi des papilles est entièrement constituée par un singulier épithélium, souvent bourré de cristalloïdes protéiques, et dont la zone profonde est comme taraudée par de nombreux amibocytes migrants, sortant de la lacune centrale. Aussitôt après injection d'encre de Chine, les grains d'encre s'accumulent électivement dans les papilles, comme pris au piège dans la lacune axiale et la zone profonde de l'épithélium; plus tard les amibocytes capturent peu à peu les grains colorés et en remplissent leur cytoplasme. Si le rein papillaire joue vraiment le rôle physiologique d'un organe phagocytaire, on voit que sa structure et son mode de fonctionnement sont très particuliers.

Chez les formes marines telles que *Murex*, *Ranella*, *Buccinum*, *Nassa*, *Cassidaria*, *Littorina*, les phagocytes fixes sont dispersés sans former d'organe défini dans le conjonctif du rein unique et dans celui des lames branchiales. Après injection d'encre, celle-ci est régulièrement arrêtée par des cellules qui revêtent les lacunes veineuses du rein, de sorte que celui-ci devient tout noir; les branchies, d'autre part, sont piquetées de points noirs qui correspondent à autant de phagocytes fixes formant un tissu lymphoïde assez lâche, dans les mailles duquel circule le sang qui s'hématose. Le sang veineux, provenant du sinus abdominal, s'épure ainsi de ses particules figurées en passant successivement par la néphridie et la branchie avant de revenir au cœur.

Chez *Paludina vivipara*, l'encre est arrêtée un peu plus haut, dans le stroma lymphoïde de l'oreillette.

B. *Nudibranches et Tectibranches*. Les Bulléens, à l'exception de *Scaphander* et d'*Acera*, les Pleurobranchéens et les Doridiens, possèdent un organe phagocytaire défini, volumineux, qui se trouve sur l'aorte, aussitôt après sa sortie du cœur (Bulléens et Pleurobranchéens) ou bien au-dessus des ganglions cérébroïdes (Doridiens); chez le *Scaphander*, cet organe est remplacé fonctionnellement par une différenciation phagocytaire des rameaux terminaux de l'artère hépatique; l'encre de Chine injectée s'accumule à l'intérieur de ces fines ramifications, qui se dessinent alors en noir parmi les lobules du foie.

Chez *Aplysia*, les phagocytes fixés sont aussi en rapport avec les ramifications ultimes de l'artère hépatique : ce sont de grandes cellules, comme implantées à la surface externe des artérioles, entourant celles-ci d'un manchon assez lâche.

C. *Pulmonés*. Les Pulmonés (Hélices et Limaces) présentent un dispositif semblable à celui des Aplysies; les extrémités des artérioles hépatiques, qui enserrent d'un lacis les lobules du foie, sont recouvertes extérieurement par un manchon de cellules serrées les unes contre les autres, qui absorbent l'encre des injections physio-

logiques et en débarrassent l'organisme avec une rapidité surprenante.

Lamellibranches. — Les Lamellibranches possèdent habituellement des phagocytes fixes qui, cette fois encore, sont en rapport avec les artérioles hépatiques, à l'exception du *Solen marginatus*, chez lequel les nodules lymphoïdes phagocytaires sont accumulés à l'intérieur des palpes labiaux.

Chez les *Cardium*, *Donax*, *Scrobicularia*, *Mactra*, *Pecten*, *Meretrix* etc., c'est à la surface interne des artérioles hépatiques que sont disposés les phagocytes fixes, dessinant tantôt un endothélium plus ou moins continu, tantôt rassemblés en petits nodules lymphoïdes, à structure spongieuse, qui font saillie à la surface des vaisseaux (notamment chez les *Cardium*, *Donax*, *Scrobicularia*).

Chez le *Solen*, l'artère de chacun des palpes émet de nombreux ramuscules perpendiculaires dont chacun porte de très nombreux nodules lymphoïdes; ceux-ci sont constitués par un réseau conjonctif dans les mailles duquel sont logées des cellules analogues aux amibocytes migrants; aussitôt après injection d'encre, les grains noirs, amenés par l'artère des palpes, se déposent dans les mailles et sont ensuite repris par les phagocytes. Les nodules lymphoïdes du *Solen* rappellent à s'y méprendre un organe caractéristique d'un groupe très éloigné, celui des Echinodermes; il y a en effet identité parfaite, au point de vue structural, entre ceux-ci et la glande ovoïde des Astéries et des Oursins, et il n'est pas douteux qu'il y a aussi identité physiologique. Comme on le pensait déjà pour d'autres raisons, la glande ovoïde a une fonction épuratrice, débarrassant de ses déchets solubles et figurés le liquide lacunaire provenant de l'intestin, avant que celui-ci se distribue aux glandes génitales, d'une part, et aux différents appareils, système nerveux, ambulacres, etc., de la région orale.

Céphalopodes. — Enfin, les Céphalopodes nous offrent un dernier type d'appareil phagocytaire; cette fois, c'est dans les lames branchiales, à l'intérieur des lacunes compliquées qui les parcourent, que sont placés les phagocytes fixes. Quelques minutes après une injection d'encre, les branchies (*Octopus*, *Sepia*, *Loligo*) deviennent d'un noir intense, l'animal continuant du reste à respirer d'une façon tout à fait normale; quelque temps après, les grains d'encre, d'abord simplement déposés sur les parois, sont capturés par de grandes cellules éparses, absolument différentes des amibocytes circulants; ces derniers, du reste, sont presque entièrement dépourvus du pouvoir phagocytaire.

Chez le Poulpe et les Calmars, mais non chez la Seiche, les appendices qui coiffent chacun des cœurs branchiaux participent aussi à la phagocytose et se colorent vivement en noir après injection d'encre.

RÉSUMÉ. — Les Mollusques possèdent, en outre des phagocytes errants, des phagocytes fixes, tantôt épars dans certains organes, tantôt groupés en masses compactes; comme on peut s'y attendre, les régions d'élection pour les phagocytes épars sont en large contact avec le liquide sanguin : ce sont, par exemple, les branchies (Céphalopodes, Prosobranches Monotocardes), un organe rénal (rein papillaire des Troques, rein unique des Monotocardes), l'oreillette (*Paludina vivipara*); d'autres fois, les phagocytes fixes sont sur un trajet artériel, comme l'organe aortique des Bulléens, Pleurobranchéens et Doridiens, ou sur les ramuscules de l'artère des palpes (*Solen marginatus*), ou encore sur les ramifications terminales de l'artère hépatique, soit à la surface externe de celles-ci (Pulmonés terrestres, Aplysies), soit à la surface interne (*Scaphander lignarius*, Lamellibranches, Chiton). Ces phagocytes des artérioles hépatiques rappellent tout à fait ceux que j'ai signalés, à une place identique, chez les Crustacés Décapodes; mais, malgré cette convergence curieuse, je ne pense pas qu'il y ait quelque rapport fonctionnel entre les phagocytes fixes et le foie; il est compréhensible que ces artères volumineuses, mille fois ramifiées, offrent une excellente surface d'attache pour des phagocytes, qui doivent être en contact avec la plus grande masse possible du sang qu'ils ont pour fonction d'épurer.

Au point de vue de la physiologie générale de la phagocytose, les Mollusques présentent un intérêt particulier; très souvent, par exemple dans le rein papillaire des Troques, les branchies des Céphalopodes, les nodules lymphoïdes des palpes labiaux du Solen, etc., l'arrêt des particules injectées (l'encre de Chine dans mes expériences) est d'une extrême rapidité, presque instantané; les grains en suspension s'accolent aux parois, sans doute par un simple phénomène physique qu'il est naturel de rapprocher de l'arrêt des Bactéries dans une bougie de porcelaine; ce n'est que bien après ce phénomène, qui a pour effet immédiat de nettoyer le liquide sanguin, que les phagocytes entrent en scène pour absorber les particules solides. Les phagocytes fixes ont peut-être une origine double : il me semble que ceux de l'oreillette de *Paludina* et des branchies des Céphalopodes sont des éléments autonomes, car ils se multiplient sur place par mitose; au contraire, ceux du rein papillaire des Troques, et probablement des nodules lymphoïdes des palpes labiaux de *Solen*, paraissent être des amibocytes émigrés, soustraits au courant circulatoire, car je n'en ai jamais vu en division.

Some Notes on Animal Intelligence, Cerebration and Reflexes.

By Professor R. J. Anderson.
(*Galway.*)

Haeckel, Avebury, Claparede, Huxley and Cuvier are of opinion that the intelligence in animals of the higher type is a difference in quantity rather than in kind. The reflexes play a very considerable part in the activities of human beings. If these are more complex, as it seems, in man, it is evidently because the greater growth of the nervous system in response to greater aspirations add many additional strands and paths in conformity with the increased number of cells. It is easy enough, often very easy, to establish simple reflex actions in men, it is very easy, to do so in other mammals. In the former, however, the power to imitate is very apt to interfere with a reflex action just established. In the horse, or the dog, the reflex act may be easily established, by restraint of certain muscles, or by appealing to the sense of hunger or love for food, if this continued for too long a time the reward or restraint may become established and associated with the reflex acts, if these initial stimuli or preventing measures be discontinued the reflex action may become a very prominent feature in a dog's or horse's life. The curious point is that the animal may become happy only, or chiefly, when these trained actions are indulged in, and the slightest hint, as Lord Avebury has mentioned in connection with his dog Van, may give rise to the reflex. It is well-known that a dog or a horse that stands in a " stummy " way however he is addressed by a stranger will take up the slightest hint by voice or gesture when given to it by its master. I have tried the effect on both dog and horse. It is only necessary to use the feeblest whisper when one wants a horse to stop or go on. It is well-known that the slightest touch of the rein (a " silk thread ") will guide a well-trained horse.

The question with reference to the activity of the sense terminals shapes itself into two questions, are the terminals sensitive, is the sensibility varied ? Taking the eye, can an animal distinguish colours, if so, how many ? It is quite certain that a white colour is most impressive. Dogs quickly take a note of the fact that their master has a white coat or shirt and recognise him at a distance. It is also certain that some colours excite or trouble animals of the bovine kind. The power of the nose in mammals is sometimes reassuring. Still the experience which has been painful in its consequences may lead the animal to avoid risks, if experience begins to develop at a subsequent time. The inhibitory powers in man may prevent the reflex, so may the power of man prevent the reflex in an animal and narrow the limits of its activities.

The common methods of training, and testing its effects, turn partly on the power the animal may have to perform an act at the hint given by the trainer through the eye, or ear, or skin.

These methods of training and their results do seem to show that reflex becomes more easily established in some animals than in others. Thorndike points out the ready acquirement of impressions by young animals, indeed some young animals are physically more capable of responding to a stimulus. Children have feet placed in a position more suitable for climbing than adults. Thorndike says three days old chicks learned ten associations in one day. Chickens have been known to have 23 different associations. Chickens find it more difficult to get out of a closed space than dogs or cats. The desire for liberty stimulates the latter, and hunger the former. Dogs seem to remember better. Fowls are easily intimidated.

DESCARTES, and many since his time, have regarded animals as mere machines. But the various principles which are involved in animal activities are altogether outside the work of machines, the principles of least consumption, least waste, least space, least force, are always asserting themselves. An animal consumes less carbon for the heat and work it produces than a machine.

The dog of sir John LUBBOCK was taught to bring a card with " food " on it by rewarding him with food when he did so. Other cards were printed " out ", " bone ", " tea ", " water ", " nought ", " plain ", " ball ". The dog go to learn that the bringing of each card was followed by a walk, a bone, etc., and that a blank card or one marked nought meant that be would get nothing. If asked to go for a walk he brought " out ". Precautions were taken to prevent the cards by their odour being suggestive (18 or 20 cards being used). He not only selected the appropriate card from a row, but a particular card " water " when be was thirsty. On one occasion when unwell be did not bring the " tea " card at once, but several others " ham ", " bag " and " brush ", but when urged brought the " tea " card, but would not drink the tea offered to him. In 113 times, he brought " food " 80 times, " tea " 31 times, the other ten cards only twice.

It seemed impossible to make Van recognise yellow, blue, or orange cards. He was not able, or would not distinguish between cards marked I, II, III, dark bands.

Can animals count ?

LEROY believed that crows could count up to 4 (the crow would not come if 3 men who entered enclosure did not leave) LICHTENBERG thought nightengales could count up to 3 (He offered worms for the trial). A bird will not desert its nest if one egg out of four be taken. It will if 2 eggs are taken.

Ammophila (wasp) thinks one large catterpillar of *Noctua segetum* enough. *Eumenes* supplies 5, another 15, one 24. *Eumenes* supplies 5 for males, 10 for females. Mr HUGGIN'S dog is made to sit down and is shown a piece of cake, he is then questioned by cards (numbered 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10). What is the square root of 16 ? he barks four times. What is the square root of 9 ? he barks 3 times, the eake is the reward. The dog keeps looking at his master's face to see whether he has given enough barks, it is said, " Kepler " was, no doubt, quick to see any featural change (perhaps of a slight but emphatic kind). The other tests :

(1) The power to count,

(2) The power to speak and understand speech,

Have been discussed much from time to time. Speaking generally the power of language and imitation, as well as the ability to understand and perceive have reached so high a state of development in man that CUVIER'S statement may be accepted that man differs from other mammals in his power of speech. Some will say that this faculty should be associated with imitation. The brain centres associated with speech and jaw and tongue action become naturally associated with the centres for hand and finger movement, with which they are centrally connected. The auditory, visual, and laryngeal centres are quite close, so are those of the index finger and thumb and sensory centres. The hands take the place of the jaws as organs of dexterity and the action of the muscles that move the body by the action of the limbs which may also be called dexterous are allowed to lapse unless training be maintained. If training be retained it would be desirable to note evolutions of the body as they are apt to be substituted for limb dexterity and jaw passivity.

It is interesting to note that the anterior limb centres come between the face centres, head centres and leg centres. In the matter of speech, can dogs be made to understand words vocally expressed?

	Muscles that move head.	Muscles, Trunk, Hip.	Muscles, Trunk, Knee & Ankle.	Great Toe.	Small Toes.
High Psychical		Shoulder, Elbow, Wrist, Fingers, Index Finger, Thumb.			
Action	Moves Eye and Head.	Upper Face, Face, Lower Face, Jaw and Tongue, Throat and Larynx,			Sensory
	Speech.	Auditory			Vision

It seems that their intelligence and audition are both to be regarded as limited. Dogs do seem to have a wide range. Horses do not pay much attention, as a rule, to low sounds, unless uttered by their master, or unless the sounds are associated with something unpleasant. I knew a mare that became dangerous if she heard a bit of paper rustling in her neighbourhood. Dogs things sometimes that they understand the meaning of " snoring ", and they growl in response This might be said to be reflex, but it is a question for the auditory centre. A barking or mewing sound made by a man does sometimes deceive a dog or cat, especially if young. It seems certain that the actual sound made by a dog or cat may have some quality in it that a man tries to introduce in vain. The howl of a dog is not so often imitated, the whine can be. Dogs, however, often associate scent with these sounds, so that they fail sometimes. Ordinary words appear to be understood by dogs, sometimes, but oftener the tone has much to do with the response. " Good dog ", is uttered in a caressing way, " Go down " is uttered in a threatening way. A bit of bread placed on the nose is tossed and caught when the mistress counts five. " Seek cat ", " rats " and other words or phrases are often associated with tones that the dog has learned to appreciate, I am convinced, however, if a dog be not taught too many things and that those he is made to learn are carefully taught, and that the subsequent act in response is also simple and well-learned, the animal will respond on the simplest vocal hint. It is sometimes very hard to say whether the sound is helped by some adventitious circumtance. An apparent negative result may, at times, be due to another and dominant reflex which may interfere for a time with the other. Signal language is also not without difficulties. Dogs do not see very well, and cannot take in all the differential characters of an object. They can scarcely be said to have a " general notion ". This is, perhaps, due to the training, they have grown out of the practice, naturally, or by training. Leading reflexes have become simple substitutes for the more troublesome acts of perception and comparison. One meets with this in man. A ship is run on the shore because the look out sees a light from a lantern. A woman thinks she sees a friend because of the pose or gesture. A patch of red or blue or green is often used to indicate danger or safety, by men.

If an animal emit light it does so without waste of energy by heat. Animals have been credited with yielding radiant energy of various kinds and of being influenced by radiant energy. How far different groups of radiation are effective need not delay us. Certain stimuli of this kind and others may divert the central organs from other stimuli. The fine training of an animal, natural or artificial, may prevent any further attempts at training being successful. It is the same in some cases of monomania in men, and

in all animal experiments every precaution is taken to prevent any odor or scent from interfering with the experiment. The " red herring " is apt to confuse or render nugatory the best conducted inquiry. The Testing of the power to count. The Testing of the power of an animal to use vocal or signal language. The powers that an animal has to construct or imitate are the chief tests that have been used to determine an animal's intelligence. The constructive powers of mammals are apparently proportional to their needs, and these are, in most cases, not varied or complex. It seems probable that the burrows or dens were, in the first, instance, the result of accident and the security suggested by darkness or quietness led to their permanent use. The noise due to various causes tempest, thunder, crowds of people, often cause dogs to go to their kennels, and cattle (horses) to seek their stables. The comfort associated with warmth and rest plays an important part in establishing the custom. Birds are imitative and excel animals in their powers of constructive skill. Young dogs do take pains sometimes to hide unused food, and in a painstaking way will place leaf after leaf over the biscuit. Adult dogs often retain their propensities to do this, and limit their stores to bones which are more easily found. The story is told by M. Henri COUPIN (in *La Nature*) of a dog belonging to a sportsman who shot a partridge. The dog did not find his master when he brought back the bird, so he made a hole in the place where his master had been sitting and buried the bird. He then went round and found his master, digged up the bird and gave it to him. Dr A. GRADENWITZ reports on the case of training of a chimpanzee belonging to Professor GARNER, fifteen months old. It is able to select different colours, different fruits, and geometric plane figures, a square card, a circle or lozenge. It can distinguish the sphere, the cube and the cylinder. Its notions of the cone and cylinder are rather vague. It knows a large number of English words. It can open a large number of little boxes that open from it or towards it, or right, or left. This chimpanzee can count up to 3, and is likely to be able to go farther. It must be remembered that young animals are very susceptible and the tendency throughout is to specialize. Horses have been trained to open desks and take out coloured cloths or handkerchiefs, take sponges and clean blackboards, bring slates, etc.

There is a difficulty in getting good examples of an acquired language in mammals such as one meets with in many families of birds. There has been nothing of recent years to compare with the language of the ass that ventured to chide Balaam, or the serpent that induced Eve to eat the apple. Mr W. F. JOHNSTON, however, is convinced that many animals alter their voice in response to certain auditory stimuli. The celebrated LEIBNITZ related to the

French Academie a story of a dog that could call for tea, coffee, chocolate, etc. This dog was able to pronounce 30 words. A dog belonging to a Surrey Zoologist could make sounds like ton and will.

The iteration of stimuli tends to increase their effect so that the reflexes become or are apt to become spread and more pronounced. I have alluled to the success that has attended the training of " Don " the Berlin dog and mentioned that language is often made up by combinations and permutations of sound signals. There is good reasons to believe that the sight sense may be more sharply trained in young animals. The Elberfeld horses give us great encouragement.

The Dog " Don " emits sounds that are somewhat different from the usual canine sounds : some words such as " hunger " " rohe " " Dong " " küchen " are expressed so are " ya " and " nein ". A committee that includes Professor PFUNGST and Professor COFFELER made a careful investigation and are satisfied that the words were used in reply to questions and were made to queries made by Miss EBERS. The Dog " Don " repeated his lesson in the presence of the committee when neither the dog's master nor his daughter were present. Dogs have hem exhibited that have been able to do many tricks, but there has been a difficulty in isolating more than four sets of sounds the " whine " " the howl " " the growl " and the bark. It seems likely that in these four sounds one might be able to make the beginnings of a language. It might be easier to do this with a dog like " Don " which Professor FRANKE thinks may be regarded amongst Dogs as a Kant is regarded amongst men. It may be well to remember that the words Dog, Kuon, Hund, Schwan are names that are imitations (according to some authorities) of the howl bark or whine of a dog, in fact it may be regarded as dog language, a bark is the sound of alarm. Don when he heard all the dogs in his own neighbourhood barking said " Rohe "! It seems certain that many of the sounds uttered by animals are sounds indicating " wants " " alarm " " threats " or " Calls ". The howls of the South American Monkeys are said to be purposeful " intimidating ". Some think their gatherings are akin to our popular meetings and they make up by iteration for the lack of variety. The Whistle of the Chamois is a call. The tones are limited by the shape of the vocal organs. It seems possible to alter the vocal organs by cutting the tendon of the temporal. Professor ANTHONY caused a change in the character of the development of the skull by this means.

The third method of testing a dog's intelligence is by testing its power to count. This has been tried in dogs and horses Mrs. HUGGIN'S dogs, referred to by Lord AVEBURY, and the horses

of Elberfeld. Mr. HUGGIN'S dog gave 4 barks when asked the square root of 16. 3 barks for the square root of nine, " Kepler " kept his eyes on his master's face all the time, a piece of cake was the he ward each time. The power to distinguish saturday, or sunday or monday seems to have been proved for some dogs.

The horses of Elberfeld present animals that can count. Mohamed made replies to very difficult questions in arithmetic and was able to indicate the letters that are required to spell certain names.

It seems that in all such cases the reflexes have much to do with the activities. How far the simplest impulses can affect glandular secretions is shown by the experiments of Professor PAWLOW and his pupils VOULFSON, BOLDYREV, BABKINI, KACHERININOVA, VOSKOBOINIKOVA, VOURTSEL, TOLOCKMOI, ORBÈLI (referred to by Professor BOHN) in which the crack of a whip, a sound, odour, gleam of light, local rise of temperature or friction have caused a salivary secretion. A horse I had always whinnied when he saw me, he expected sugar. A small dog now licks his lips, a reflex action associated with the gift of the same saccharine material.

Etudes tératologiques.
Les groupements duplicitaires symétrisés d'organismes ou d'organes chez l'Homme et les Mammifères.
Les groupements duplicitaires irréguliers parasitaires.
Les gémellités dites Univitellines.

LEUR GENÈSE ÉVOLUTIVE, LEUR DÉVELOPPEMENT,
LEUR NATURE ET LEUR SIGNIFICATION EN BIOLOGIE GÉNÉRALE

Par le Docteur Edmond GUILLEMIN.
(Nancy.)

AVANT-PROPOS

Les études de Morphologies tératologiques duplicitaires symétrisées, en fait d'organismes et d'organes maclés symétriquement, dont je viens vous entretenir ont été déjà antérieurement l'objet de ma part de plusieurs communications. En 1901 et 1902 à l'Académie des Sciences; et dès 1894 en présentant à la Société de Médecine de Nancy un mémoire sur la genèse de la Morphologie dite : *Inversion splanchnique totale chez l'homme* et qui n'est au vrai qu'une *symétrisation évolutrice totale de l'organisme entier* à ses dispositions topographiques et à ses structures anatomiques ordinaires; je montrais que cette conception entraînait, comme corollaire obligé, l'existence dans les tératologies duplicitaires symétrisées, de deux *individualités* nettement *séparées* dans leurs *structures* et *anatomies* spéciales.

Les caractères de *fragmentation* que ces deux modes d'une même *typie spécifique* contractent l'un par rapport à l'autre (quand ils s'unissent en une croissance unifiée et solidarisée), montrent sous ce *rapport* des points de rapprochement assez étroits avec les genèses des *macles minérales*, pour qu'on soit en droit de leur donner cette même qualification. Toutefois, si dans le règne *minéral*, en s'en tenant aux considérations et aux symétrisations en un tout unifié que le nom de macles implique, on a pu considérer celles-ci comme un état d'*équilibre nouveau*, de *dimorphisme* ou de *polymorphisme;* ce serait s'abuser que de prêter pareilles interprétations aux macles humaines et animales. Ces dernières sont nettement *tératologiques* supprimant la viabilité, ou ne permettant la survie qu'en de rares circonstances.

Chez les frères Siamois (ischiopages) — chez Rosa-Josepha Blaseck (pygopages), elles ont même permis la *reproduction*. Les unions étaient superficielles chez les frères Siamois. Les maclages d'organes internes, ou les terminaisons d'organes de reproduction ou d'excrétion, ou du bassin osseux chez Rosa-Josepha, étaient assez favorables pour ne pas empêcher cette fonction. Chez les sysomiens xyphodymes (Rita-Christina), les sysomiens dits de Jacques IV d'Ecosse, et les Tocci, ces sysomiens eux thoracodymes, qu'on présentait à Lyon, en ces derniers temps, à la curiosité publique, la survie est possible. Quoique ces monstres n'aient qu'une paire de membres pelviens, ces sortes de monstres possèdent d'ordinaire dans leurs cavités thoraciques et abdominales des éléments viscéraux doubles du mode commun; comme c'est le cas aussi pour les xyphopages, les pygopages, etc... comme GUINARD l'a signalé (1). C'est à cette condition *expresse* (que les maclages ne portent dans les viscères intérieurs que sur ceux chez qui cette particularité ne supprime pas les fonctions physiologiques) qu'une existence précaire leur est assurée.

La macle est indéniable cependant chez les uns et chez les autres de ces monstres, elle est seulement bornée à diverses parties. Dans le Règne minéral, il y a aussi de ces macles qui ne sont qu'approchées — celle de l'*Orthose*, dite macle de Carlsbad, en est un exemple. Quand la macle des organes viscéraux est plus parfaite comme macle, plus généralisée, une mort prompte à la naissance en est le résultat inéluctable.

Il est utile pour les Zoologistes (parce que quelques-uns sans doute n'ont pas eu l'occasion d'observer les symétrisations totales dites inversives chez l'homme et les mammifères) d'entrer dans quelques détails à leur sujet et de justifier mes propositions d'individualité spéciale et propre de ces morphologies. Si on place une glace devant les viscères d'un *cadavre du mode commun* (les plastrons thoraciques et abdominaux étant enlevés), on constate que ces viscères prennent dans la glace les situations topographiques, et les rapports structuraux que montrent les viscères dans cette dite inversion totale (morphologie en miroir).

Si on soulève ces viscères, on s'aperçoit que vaisseaux, nerfs, lymphatiques, attaches du mésentère, diaphragme, etc... participent au même processus en miroir; qu'il en est de même des parois thoraciques et abdominales, du cou, de la face, des membres supérieurs et inférieurs.

Si on a affaire à un cadavre du mode symétrisé, c'est le mode commun tout entier qui réapparaît dans la glace. Il est donc bien

---

(1) GUINARD. *Précis de Tératologie*, p. 444, Baillière, 1893.

plus simple, en s'appuyant sur les lois de l'optique, d'admettre qu'il y a eu développement évolutif total en symétrisation du corps entier, parties internes et parties externes, dans cette morphologie en miroir, que de supposer, comme on l'a fait invariablement jusqu'ici que seules les parties asymétriques auraient pris part à ce processus ; puisque les fonctions physiologiques restent encore absolument normales. On n'y a pas songé ; et comme les mathématiciens avaient usé à titre de comme si explicatif, du mot d'inversion pour *figurer* les *rapports* entre solides géométriques dyssimétriques du mode ordinaire, et solides *géométriques* dyssimétriques symétrisés à ce *premier mode*, on a cru à la réalité de ce processus de déviation formative. On a donc recherché dans des *renversements* intéressant les viscères en formation l'origine du deuxième mode.

Quand l'observation et les progrès de la technique histologique ont eu prouvé qu'avant l'apparition des viscères, s'accusaient déjà des signes caractéristiques de ce mode second ; on a reporté ces déviations et ces renversements aux substances *morphoplasmatiques* d'ovules déjà *formés* et du *premier mode*, avant toute segmentation blastodermique.

Les conséquences scientifiques de cette méprise ont été d'autant plus regrettables, que de fortune les phénomènes morphologiques que le deuxième mode représente ne sont chez l'homme et les mammifères qu'une application de phénomènes semblables qui remplissent les Règnes animal et végétal de leurs manifestations : révélateurs par conséquent de *Lois naturelles* extrêmement *importantes* et demeurées méconnues.

Dans les deux Règnes, nombre de phénomènes morphologiques connexes, acquièrent de ce fait des explications toutes différentes de celles qu'on leur a prêtées jusqu'ici ; ce n'est pas le lieu d'en donner la longue énumération. En m'en tenant au Règne animal, je rappellerai qu'en 1906, dans un mémoire sur les *symétrisations organiques partielles d'un sujet à un autre* dans les *deux types morphologiques humains*, j'ai pu signaler, grâce à cette découverte des deux types, quantités d'erreurs d'interprétation qu'avaient entraînées les théories en cours (1).

C'était dans les cas où cette typie symétrisée à la première est comme elle l'objet d'arrêts de développements et présente à son tour des organes inverses par déviation ou d'autres malformations tératologiques ou pathologiques.

En 1908, dans un nouveau mémoire sur la *Genèse des monstruosités doubles autositaires* (ou symétriques) dans l'*Espèce humaine* (2), j'ai fait bénéficier de cette conception fondamentale

---

(1) *Revue médicale de l'Est.*
(2) *Revue médicale de l'Est.*

des deux types les interprétations à donner à la genèse de ces monstruosités, et indirectement à celle des diplogénères gémellaires dites univitellines. J'en étendrai cette fois les applications aux groupements duplicitaires irréguliers ; tous ces groupements ayant des point de liaison indiscutables.

Je n'ai ni la prétention, ni l'ambition d'envisager dans leurs détails toutes les modalités de ce domaine tératologique si vaste et si complexe. C'est à leurs grandes lignes, aux vues générales qu'elles suggèrent, appuyées d'exemples probants, que je me tiendrai ; heureux si je puis enfin attirer vers elles l'attention et le contrôle des Zoologistes.

En somme dans les monstruosités doubles autositaires ou symétriques, os, muscles, macles nerveuses, viscères intérieurs, organes des sens, membres, etc, demeurés complets et distants les uns des autres, ou fragmentaires et unifiés entre eux, accusent invariablement ces rapports si spéciaux de symétrie réciproque et de fragmentations parallèles des mêmes composants.

Dès les formations blastodermiques, ces caractères de duplicité symétrisée apparaissent et vont se précisant de mieux en mieux et se détaillent à mesure que l'évolution ontogénétique se poursuit et s'achève.

Pas un muscle, pas un nerf, pas un vaisseau, pas un organe nouveau, etc... Il n'y a donc pas de déterminants spéciaux qui entrent en jeu dans la circonstance ; et puisque ces symétrisations organiques accusent la présence d'une *bigerminalité*, on est conduit obligatoirement à attribuer leur genèse causale à ces *tératocytes séminaux*, dont Claude REGAUD a supposé la possibilité d'existence dans les ovisacs, puisqu'on y rencontre assez souvent plusieurs ovules, mais dont il n'a pas envisagé les modalités morphogéniques de genèse conjuguée.

Celles-ci sont étonnantes, des plus variées, dans les symétrisations réciproques qu'elles développent : c'est un kaléidoscope de formations où toujours les symétrisations et les fragmentations symétrisées elles aussi sont strictement reproduites.

Belle démonstration du déterminisme précis et de l'anisotropie des formations de l'œuf et de sa fixité spécifique chez l'homme et les mammifères. En présence de ces faits on est donc autorisé à récuser la valeur des hypothèses admises actuellement sur ces formations duplicitaires.

Le *chorion* commun dans lequel ces productions remarquables se dessinent et s'achèvent, n'est unique que d'apparence dans la plupart des cas. Dans les monstruosités symétriques autositaires, chaque participant de la monstruosité prend part à la formation du chorion, chez les Monomphaliens comme chez les Eusomphaliens.

Dans les gémellités, dites Univitellines, il en est de même : chaque composant prend part à l'édification des annexes embryonnaires, placenta compris, puisque la circulation vasculaire de chacun lui est propre.

Chez les *Omphalosites*, au contraire, comme chez les parasites dans les monstruosités doubles irrégulières, il n'en est plus ainsi : et quoique deux ou plusieurs œufs aient été inclus (à n'en pas douter) sous une même zone pellucide, comme VAN BENEDEN en a démontré la possibilité, l'*Autosite* seul a pu développer dans ce cas le chorion placentaire qui, uni au placenta maternel, lui a permis de nourrir à son tour le *parasite*.

Il faut donc abandonner l'opinion de monochorialité comme toujours existante; elle est plutôt rare, et ne fait son apparition que dans les cas de parasitisme d'un des composants ou sur le placenta de l'autosite, ou sur le corps même de cet autosite.

Quant aux *Equi*, *multi*, ou *toti-potences* des premiers *blastomères* de segmentation, aux *polyembryonies* des œufs une fois formés, qui se dissocieraient en plusieurs autres, aux dissociations plus tardives des parties embryonnaires durant l'évolution qui se régénéreraient chez les Autosites et créeraient les parasites, ce ne sont que des hypothèses sans bases.

Empruntées, sans faits directs à l'appui, à des potentialités observées chez certains êtres inférieurs, suscitées par le besoin de prouver une doctrine générale dogmatiquement professée quoique encore incertaine, elles masquent sous des affirmations l'ignorance où l'on est encore de la vraie genèse de ces tératologies.

Puisqu'on rencontre dans certains *ovisacs* chez l'homme et les mammifères, des disques proligères qui, au lieu d'un seul ovule, en renferment deux ou plusieurs, que devenus mûrs aux mêmes périodes, expulsés en même temps, fécondés parallèlement, ils se fixent à l'utérus solidairement, n'est-ce pas de ce côté qu'il faut chercher la solution du problème morphogénique posé ?

Les explications nouvelles que j'ai émises du phénomène de l'Inversion splanchnique totale, et des groupements *duplicitaires symétrisés*, m'ont incité à poursuivre les recherches dans cette voie, où il semble qu'il soit possible d'établir une théorie générale plus satisfaisante et plus conforme aux faits, que celles édifiées antérieurement sur ces tératologies remarquables.

Si les Zoologistes et les Embryogénistes veulent bien examiner mes propositions, nul doute que leurs connaissances spéciales ne leur permettent d'étendre et de développer, bien davantage que je ne saurais le faire, ce domaine si intéressant et encore si mal connu des Sciences naturelles.

CHAPITRE PREMIER

Embryogénie et Histologie résumées du développement ontogénique chez l'Homme et les Mammifères.

Dans le nouveau Dictionnaire des Sciences et de leurs applications, à l'article *segmentation chez les mammifères* (vol. II, p. 2875), l'auteur de l'article écrit que : « L'œuf des mammifères, » à l'exception des monotrèmes, est un *œuf alécithe* d'une espèce » particulière bien différente de celui de l'amphioxus.

» On doit le considérer comme un œuf télolécithe qui s'est vidé » de son vitellus, l'embryon vivant en parasite sur l'organisme » maternel qui lui fournit directement les matériaux nutritifs néces- » saires à son évolution.

» Aussi son développement se rattache-t-il surtout au dévelop- » pement des oiseaux et des reptiles ».

Acceptons cette descendance sous bénéfice d'inventaire et arrêtons-nous aux faits actuels, c'est le plus sûr.

Rappelons que les ovocytes, qui se forment dans les cordons de Valentin-Pflüger sont contenus dans des *follicules* dits *de Graef* ou *ovisacs*.

Sur l'ovaire d'une jeune fille (art. ovisac, Dict. usuel des Sciences médicales, DECHAMBRE, MATHIAS-DUVAL, LEREBOULLET), ces ovisacs sont formés :

a) D'une membrane externe très mince de tissu conjonctif condensé;

b) D'une couche *épithéliale* granuleuse qui tapisse la surface du follicule et porte l'ovule fixé lui, dans un amas granuleux plus épais, en bouton, dénommé *disque* ou *cumulus proligère*.

Au moment de la puberté, ovule et follicule arrivent à la même époque à maturité; et ce dernier fait saillie à la surface de l'ovaire sous forme d'une petite sphère remplie de liquide.

En général, chez la femme, et sans doute chez les mammifères *unipares*, il n'y a à l'époque menstruelle ou préparatoire ou subséquente chez la première, au moment *du rut* chez les autres, rupture que d'un seul *ovisac* contenant normalement un seul ovule.

Chez les mammifères multipares, les ovisacs *mûrs sont multiples;* et les multiparités *normales* proviennent par suite probablement de la rupture d'autant d'ovisacs qu'il y aura de petits à la mise bas.

Dans les cas de *gémellité univitelline*, de *groupements duplicitaires irréguliers*, ou *symétrisés*, les modes ordinaires d'expulsion des ovules, chacun provenant d'un ovisac particulier, ne peuvent rendre compte des phénomènes de *monochorialité*, ni de ceux plus compliqués de groupements irréguliers et, à plus forte raison, des

groupements *symétrisés fragmentaires*, en fait des macles *humaines* ou de celles des *mammifères*. Mais les follicules de Graaf ne contiennent pas toujours chacun un seul ovule. STOËCKEL, après VAN BENEDEN et SCHOTTLANDER, a observé des faits de polyovulation chez les mammifères.

MM. P. et M. BOUIN en ont signalé des cas à leur tour.

HONORÉ en a vu chez le *Lapin*.

Cl. REGAUD les a décrits comme tératocytes séminaux (1).

M. le Prof. P. BOUIN a compté jusqu'à *onze* ovules dans un disque proligère de *Chienne*.

COSTE, avant HONORÉ, avait reconnu la présence de deux vésicules germinatives sur l'œuf de *Lapine*.

LAURENT, sur l'œuf de *Limaçon*.

THOMPSON, sur l'œuf de la *Chatte*.

L. BLANC, sur l'œuf de *Rat*.

Sur l'œuf de *Poule*, SERRES et PANUM d'abord, et DARESTE plus tard, ont confirmé à maintes reprises les mêmes surproductions (2).

KÖLLIKER, STRASSMANN, SCHUMACKER, d'autres encore, ont constaté de mêmes faits sur l'œuf *humain* (3).

Or VAN BENEDEN a noté (4) que la *membrane pellucide* se forme sur tout le pourtour du vitellus, alors même que deux ovules sont accolés l'un à l'autre sur une large surface.

RICHARD ASSHETON (*Journal Anatomy and Physiology*, n° 1, april 1898, vol. 13, taf. 1), a vérifié le fait sur une brebis morte sept jours après avoir été couverte par le bélier (5).

Il découvrit dans le corps de cet animal un œuf avec deux *centres embryonnaires* qui, puisqu'ils étaient séparés, auraient donné naissance (suppose SCHWALBE qui cite le cas), à deux jumeaux univitellins ayant chacun leur amnios. L'œuf portait encore des restes de la *zone pellucide*.

Dans les faits de *polygémellité* dite univitelline chez les *Tatous*, NEWMANN et PATERSON n'auraient observé sur l'ovaire qu'un large corps jaune (6) : c'est la preuve de la *polyovulation* sur un même disque proligère.

« La segmentation blastomérienne, régulière au début chez les

---

(1) *Orogénèse*, p. XXI; *Année biologique*, 5e année, 1899-1900.

(2) *Tératogénie* (Path. générale de BOUCHARD et ROGER), 1912, Paris, Masson

(3) SCHWALBE. *Die Morphologie der Missbildungen der Menschen und der Tiere*, Teil II, p. 69.

(4) BRANCA. *Précis d'Histologie*, p. 657 en note.

(5) D'après SCHWALBE, vol. II, p. 20, ouvr. cité.

(6) *Journal of Morphology*, vol. XVI, 1910, p. 359.

» mammifères (1), aboutit à la formation d'un embryon analogue à
» une morula, mais présentant deux espèces de cellules : une espèce
» de cellules superficielles *cubiques* et une masse interne de cellules
» *polyédriques* ».

La couche des cellules cubiques, *trophoblaste* de HUBRECHT (d'après les recherches de cet auteur, de MATHIAS DUVAL, de VON SPEE), « n'interviendrait jamais dans la formation de l'Em-
» bryon (2), elle est propre aux mammifères et permet à l'œuf de
» se fixer et d'emprunter aux tissus maternels les matériaux indis-
» pensables à son développement.

» La masse des cellules polyédriques donnera naissance à l'Em-
» bryon tout entier (bouton embryonnaire de HUBRECHT, 1895) »(3).

En 1899, PETERS eut l'occasion d'examiner un œuf humain d'environ quatre ou cinq jours et il confirma (pour la fixation à l'utérus par les cellules superficielles cubiques) les résultats de MM. DUVAL, de VON SPEE, de HUBRECHT (4).

Les mammifères, à part les monotrèmes et les marsupiaux, sont tous *placentaires*. « La nutrition intra-utérine de l'Embryon est
» chez eux très active. Le chorion secondaire ou poche embryon-
» naire acquiert, suivant une région déterminée appelée le *placenta*,
» des relations étroites avec la paroi de l'utérus. Des villosités
» qui font saillie à sa surface, s'enfoncent dans la paroi utérine
» qu'elles refoulent devant elles et forment le placenta fœtal.

» Des villosités utérines engrènent les précédentes et forment le
» placenta *maternel*. Ces deux chorions chez l'homme et les pri-
» mates, etc..., contractent entre eux des relations si intimes qu'au
» moment de la naissance une portion plus ou moins considérable
» de la membrane maternelle (caduque) se détache. Ce sont les
» *mammifères déciduates* et les placentas sont discoïdes. Chez les
» *Carnivores* le placenta est zonaire ».

Chez la *brebis* et la *vache*, etc., il est *cotylédonaire*. La muqueuse utérine aux points correspondants aux cotylédons est vasculaire et hypertrophiée, mais ne se détache pas (mammifères adéciduates)

Chez les *cochons*, les solipèdes *(cheval)*, les cétacés et quelques identités frugivores, les placentas sont diffus (5).

L'*allantoïde* chez les mammifères est une production d'importance fondamentale; elle s'insinue entre la surface externe de

(1) REMY PERRIER. *Zoologie*, 1912, Masson édit., p. 181, fig. p. 182.
(2) BRANCA, p. 698, *Histologie*, Paris, Baillière, 1910.
(3) *Ibid.*
(4) BRANCA, p. 706, *ibid.*
(5) WIEDERSHEIM. *Manuel d'anat. comparée des Vertébrés*, traduit par S. MOQUIN-TANDON, Reinwald, p. 336-337.

l'Amnios et la surface interne du premier chorion, et envoie les bourgeons vasculaires dans ses villosités. C'est l'organe des échanges respiratoires et nutritifs de l'Embryon (1).

CHAPITRE II

Les Gémellités dites Univitellines.

Gemini æquales et choriangiopages de Ernst SCHWALBE

C'est à des *séparations de blastomères* ou à des *polyembryonies* qu'on se réfère à notre époque pour en rendre compte.

Ce ne sont là que des *postulats sans preuves*, reposant sur une *interprétation* abusive d'une *monochorialité illusoire*.

Le terme dont use SCHWALBE pour définir les jumeaux, les *choriangiopages*, exprime bien (quoique ce savant tératologiste ne s'en soit pas rendu pleinement compte), que chacun des participants de ces gémellités-trigémellités (chez l'homme), polygémellités chez certains mammifères, a participé pour sa part à l'édification de ce chorion commun, qu'il y a poussé ses *villosités choriales*.

La circulation normale chez chacun des composants en est la démonstration péremptoire. L'unicité du chorion n'est par conséquent qu'apparente.

Les *séparations de blastomères* invoquées à la suite de cette méprise *initiale* de *l'unicité du chorion*, se heurtent de leur côté à des contradictions sans nombre.

Les *sections artificielles* pratiquées sur l'œuf de *poule* (2) par VALENTIN, LEUCKART et SCHROHE, puis SCYMKIEWIEZ (à part un cas de VALENTIN où il a obtenu une monstruosité *duplicitaire* antérieure) n'ont jamais abouti.

DARESTE n'a pas été plus heureux. En secouant les œufs pour les fragmenter, RÉAUMUR et IS. GEOFFROY SAINT-HILAIRE ont échoué à leur tour.

Yves DELAGE (3), chez les *oursins*, en sectionnant incomplètement un œuf et en laissant ses deux moitiés réunies par un pont de substance, a vu ces deux moitiés se refusionner en un œuf unique.

Même si la séparation a été presque complète il se forme une larve unique normale.

Que HANS SPEMANN, chez les *tritons* (4), par l'isolement des deux premiers blastomères par une ligature, ait obtenu des *monstres*

---

(1) *Dict. des Sc. médicales*. M. DUVAL-DECHAMBRE-LEREBOULLET, p. 56.

(2) SCHWALBE. *Die Morphologie der Missbildungen der Menschen und der Tiere*, chap. IV, vol. II, p. 54.

(3) *Année biologique*, 5e année, 1899-1900, p. 130.

(4) *Année biologique*, 6e année, 1901, p. 158.

antérieurs ou des *janus*, suivant que l'incision est plus ou moins profonde,...... faire état de ces potentialités chez les batraciens urodèles pour l'affirmer chez les mammifères, c'est abus. Recourir aux belles découvertes de *polyembryonie* de MARCHAL sur des œufs d'hyménoptères pour en tirer les mêmes conclusions, pour certains mammifères tels que les *tatous*, dans leurs polygémellités, c'est une comparaison qui masque l'impuissance explicative dans laquelle on est d'en rendre compte.

Ne sait-on pas que si sur certains œufs en segmentation, chez l'*Amphioxus* par exemple, on sépare un des blastomères au stade 2, 4 ou même 8, on peut avoir des larves parfaitement formées, elles *sont naines* (1). Chez les *Méduses* (*Laodice*), le nanisme augmente avec les séparations qui vont jusqu'à 16. Or chez les *Tatous* on n'a pas signalé de *nanisme* des petits; et on n'a pas démontré l'isotropie des premiers blastomères.

Si FERNANDEZ, NEUMANN et PATERSON ont observé, le premier jusqu'à des polygémellités de huit petits, les deux autres des quadrigémellités et que ces derniers aient remarqué des inégalités sur les centres embryonnaires blastodermiques, ce peut être des faits d'arrêts de développement.

Que les quadrigémellités soient presque la règle dans 90 % des cas, il serait intéressant de connaître sur quelles quantités de mises bas a porté ce pourcentage ? sur combien de femelles de *tatous ?* car il y a des femelles monstripares ou univitellipares par polyovulation sur un même disque proligère, dans un même ovisac.

Puisque dans les cas de NEUMANN et PATERSON, ceux-ci n'ont signalé qu'un *seul corps jaune sur l'ovaire*, pourquoi n'ont-ils pas fait état des observations de ROSNER qui, ayant remarqué lui aussi, ces portées de *petits du même sexe* dans un chorion *commun* chez des *tatous*, et n'ayant pas remarqué du reste de *nanisme* chez ces petits, a examiné les ovaires de deux de ces animaux et a trouvé dans leurs ovisacs au nombre de cinquante-deux, vingt-deux ovisacs qui possédaient deux ovocytes, sept qui étaient à trois, deux à quatre, un à cinq, un à sept (2). Il avait supposé en conséquence que là était la cause de ces gémellités et en avait inféré que chez la femme ce devait être une cause de même sorte qui aboutissait à de mêmes effets.

Ces polygémellités, dites univitellines, n'existent pas que chez les *tatous*. GUINARD en cite plusieurs observations faites par IS. GEOFFROY SAINT-HILAIRE chez les *rongeurs* et chez le *chat* (3).

Dans un cas que M. MOROT (*Journal de l'Ecole vétérinaire de Lyon*) a observé lui-même, il a vu *six* petits *chats bien vivants* et

---

(1) CUÉNOT. *La Genèse des espèces animales*, p. 38.
(2) *Année biologique*, 6e année, 1901.
(3) GUINARD. *Précis de Tératologie*, Paris, Baillière, 1893, p. 504 et 505.

en bonne santé qui étaient réunis par leurs cordons ombilicaux se tenant tous ensemble et formant ainsi un véritable *paquet* de chats. MOROT ne parle pas non plus de *nanisme*. Placenta, chorion, amnios et allantoïde étaient simples et uniques, dit-il. C'est une erreur; j'ai dit pourquoi plus haut. GUINARD, toutefois, ne peut se résoudre à admettre les conséquences que DARESTE avait tirées de cette soi-disant *monochorialité* et qu'on donne comme une preuve sans réplique aujourd'hui de cette opinion *paradoxale*, de la production par un seul œuf normalement fécondé, de plusieurs individus.

« Nous ne pensons pas, (écrit GUINARD), que ce criterium (de la » monochorialité) ait une valeur absolue, car on voit assez souvent » dans les espèces multipares, trois, quatre, cinq et même jusqu'à » six frères jumeaux contenus dans le même chorion, soudés par » le même cordon ombilical : frères jumeaux qui ne sauraient » évidemment provenir du même œuf » (1).

JAN TUR n'a-t-il pas renforcé encore les preuves de la faiblesse de ce criterium quand, dans une *contribution à l'étude des polygénèses* (2), il a montré que « contrairement à ce qui a lieu dans » les *dédoublements embryonnaires expérimentaux* par séparation » des blastomères, chacun des composants des monstres doubles » naturels présente les dimensions d'un embryon normal ».

ERNST SCHWALBE lui-même, partisan de la production des gémellités *univitellines* par un œuf unique (toujours sous la hantise de la *monochorialité)*, montre malgré lui, tout ce que cette opinion de *séparation de blastomères*, ou de *polyembryonies*, a d'*aléatoire :*

« Durch die Teilung des Eimaterials kommen statt eines, zwei » Bildungszentren zustande. Weshalb ? entzieht sich zunächst » unserer Erkenntnis (3) ».

Ailleurs il établit que la présence de la zone *pellucide* empêcherait l'écartement et la séparation des blastomères :

« Das dürfte beim *Saügetierei* durch das Vorhandensein der *Zona* » *pellucide* gewährleistet werden (4) ».

Et si cet écartement devait se produire, il en devrait résulter une séparation dans les annexes embryonnaires; ce qui n'est pas :

« Wäre das nicht der Fall, könnten sich die beiden Blastomeren » beliebig entfernen, so müssten aus den beiden Blastomeren auch » in den Eihäuten gesonderte Bildungen ».

Au reste FISCHEL (5) a établi par l'histoire expérimentale du développement, que ce n'est pas à une séparation du matériel de l'œuf dans les premières segmentations, que sont dues les polygé-

(1) GUINARD. *Précis de Tératologie*, Baillière, 1893, p. 505.
(2) *Année biologique*, 9[e] année, 1904, p. 98.
(3) ERNST SCHWALBE. Ouvr. cité, vol. II, p. 85.
(4) ERNST SCHWALBE. Ouvr. cité, vol. II, p. 71.
(5) ERNST SCHWALBE. Ouvr. cité, vol. II, p. 72.

nèses. C'était aussi l'opinion de ROUX. Les causes sont antérieures. Quand des hypothèses embryogénétiques voient s'accumuler contre elles des objections aussi nombreuses, il est bon, sinon de les rejeter tout d'abord, au moins de les examiner de plus près, et de leur substituer des hypothèses plus satisfaisantes et en concordance avec les faits.

L'examen des faits directs n'est pas possible dans tous les cas, je le reconnais; celui des faits connexes ou consécutifs au moins, exactement analysés, offre des présomptions qui, par la multiplicité des exemples et la fixité des résultats obtenus, peuvent mener à la certitude et à la vérité.

CHAPITRE III

Les Omphalosites.

C'est un degré de plus (que les gémellités dites *univitellines* à membranes annexes communes), dans la marche aux groupements duplicitaires.

Ces omphalosites sont des êtres extrêmement imparfaits et dans leur conformation et dans leur constitution.

Ils manquent de cœur *(acardiens)* ou n'ont qu'un cœur incomplètement développé *(paracardiens)*, souvent ils manquent de tête *(acéphaliens)* ou n'en ont que des rudiments *(paracéphaliens)*; réduits à un tronc informe, ce sont des *acormiens*. Quand ils ne sont plus qu'une bourse cutanée avec quelques restes de tissus ou d'organes, suspendue à un cordon ombilical, ce sont des *anidiens*.

L'omphalosite (1) est au jumeau bien conformé et souvent viable qui l'accompagne ce que le sujet parasitaire est à l'autre composant d'un monstre double. Il peut se produire par le fait de la *greffe* du placenta de l'acardiaque sur l'autre placenta (p. 300, *ibid.*). Qu'on remarque bien ce mot de *greffe* : ce n'est plus comme dans les gémellités dites *univitellines* un développement *similaire* et *simultané* d'une portion placentaire s'agrégeant en commun avec le placenta du jumeau, ou les placentas, chez les trijumeaux et polyjumeaux,... c'est une *greffe*.

Et la preuve c'est que la circulation dans ce placenta parasitaire devient *rétrograde, d'emprunt;* tandis qu'elle est normale dans les gémellités appelées univitellines.

Les conséquences en sont nettes : l'omphalosite est destiné à mourir lorsque l'union des placentas vient à cesser, et il ne continue pendant la gestation à présenter les caractères d'une masse vivante que grâce aux vaisseaux qu'il reçoit de son frère bien conformé, d'où le nom de monstres allantoïdo-angiopages que leur avait donné BALLANTYNE (2).

---

(1) *Tératogénie.* Nouveau Traité de Pathologie générale de BOUCHARD et ROGER, 1912, Masson, p. 300.

(2) *Ibid.*, p. 301.

La dénomination d'omphalosites placentaires semblerait préférable au terme d'omphalosites sans épithète employé actuellement, et celui *d'adelphosites*, qu'a employé DARESTE pour signaler ce moyen de nutrition emprunté au jumeau bien conformé, trouverait même sa place, lorsque le parasite fixe son placenta, non plus sur le placenta de l'autosite, mais bien sur son corps même.

Cette dernière éventualité n'a pas été étudiée, et cependant des faits démonstratifs en établissent la réalité.

En tous cas, il y a *monochorialité* utérine, puisque seul l'autosite a pu fixer son placenta sur l'utérus maternel.

CHAPITRE IV

Les groupements duplicitaires irréguliers.

Ce sont eux aussi d'ordinaire des groupements *monochoriaux*, par la raison qu'un des composants du groupe étant souvent parasite de l'autre, il n'a pu développer son propre chorion, au moins sur l'organisme maternel.

Cette *monochorialité* réelle de l'autosite est à distinguer par conséquent des monochorialités apparentes, qui ne sont que des polychorialités *conjuguées* dans le cas des gémellités, trigémellités, polygémellités dites univitellines, et des *duplichorialités* de même sorte dans les *monstruosités symétriques* autositaires.

Il est évident qu'il y a des passages entre le *parasitisme* absolu, du parasite sur l'autosite ou sur le placenta de ce dernier, et les faits où le parasite peut encore emprunter quelque nourriture directement sur l'utérus maternel.

Dans les groupements duplicitaires irréguliers, les théories génétiques actuellement les plus en vogue invoquent surtout des dissociations *blastomériennes* ou *embryonnaires*, qui se seraient produites aux dépens de l'autosite, qui aurait réparé ses pertes par régénération.

C'est une pétition de principe dont j'ai déjà démontré l'invraisemblance et l'impossibilité pour l'homme et les mammifères; je n'insisterai donc pas. Les mérotomies ovulaires et expérimentales, pratiquées chez nombre d'animaux plus simples, ne confirment pas au reste cette proposition, qui n'est le lot que de quelques-uns.

FISCHEL (1897), chez les Cténophores (cœlentérés transparents, souvent globuleux, nageant à la surface des mers au moyen de palettes vibratiles et offrant huit côtes méridiennes portant ces palettes) a obtenu d'une cellule de la première bifurcation des embryons entiers, mais n'ayant que quatre côtes au lieu de huit; de même pour les autres organes.

En partageant l'œuf fécondé en trois parties, il a eu un embryon

à quatre côtes et deux à deux côtes, ou d'autres groupes présentant huit côtes en tout (1). La mosaïque épigénétique est manifeste.

MORGAN, dans un travail sur le développement proportionnel des embryons partiels chez un Echinide *(Toxopneustes variegatus)*, a observé des faits de même nature (2).

Les demi et les quart d'embryons qui subissent la gastrulation presque en même temps qu'un embryon entier, invaginent un nombre de cellules qui est la moitié ou le quart du nombre des cellules invaginées par l'embryon complet.

Comme MORGAN remarque lui-même que l'Archenteron *(gastrula)*, dans la moitié ou le quart d'embryon isolé occupe une position excentrique qui semble due à une organisation dyssimétrique des blastomères séparés, il est bien plus vraisemblable que ce n'est qu'à une reproduction approchée de la forme qu'on a affaire, et qu'il n'y a dans ces formations que des fragments d'organismes, et non des miniatures.

Pour les *Ascidies*, quoique les régénérations chez les *Tuniciers* soient très étendues et puissantes, les mêmes faits se constatent.

Les blastomères définis (VAN BENEDEN et JULLIEN, 1884; CHABRY, 1887), donnent toujours naissance à des parties définies de la larve.

Le travail de CONKLIN *(Organ formen substanz in the eggs of Ascidian)* a confirmé ces données et montré que le sort des blastomères n'est pas fonction de la place qu'ils occupent plus ou moins par hasard *(Isotropie)*, mais qu'il y a *prédétermination* ou *anisotropie* des ovules (3).

Limites des dissociations embryogéniques chez l'Homme.

Ce ne sont jamais que des dissociations peu étendues de tissus ou d'organes qui, ne possédant plus leurs connexions habituelles, mais se développant toutefois avec leurs caractères propres, donnent lieu par leurs hétérotopies de situation à des anomalies, des malformations diverses, indifférentes quelquefois, d'autrefois nuisibles. Ces dissociations, révélatrices elles aussi de la mosaïque épigénétique qu'est l'embryologie de l'homme (et des mammifères) sont fréquentes.

Dans une communication faite à la Société de Médecine de Nancy (séance du 22 février 1911) et reproduite dans le journal la *Revue médicale de l'Est*, j'en ai signalé les applications à la colonne vertébrale et aux côtes, au sacrum et au coccyx.

Quand la septième vertèbre cervicale s'agrémente d'une côte (faisais-je observer) et qu'elle prend dans ses apophyses trans-

(1) *Année biologique*, 5e année, 1899-1900, p. 130.
(2) *Année biologique*, 6e année, 1901, p. 159.
(3) *Revue générale des Sciences pures et appliquées*, 15 mai 1905, p. 408.

verses ou dans son corps vertébral, des apparences de vertèbre dorsale, les rudiments de côte qu'elle montre et les caractères tératologiques de dorsale qu'elle acquiert sont dorsaux, parce qu'ils résultent de *dissociations génétiques* qui se sont produites aux dépens de métamères voisins, et qui ont mêlé au profit du somite le plus élevé (le cervical) des éléments appartenant au somite dorsal contigu.

Ce sont là des phénomènes nettement *tératologiques*, non pas d'accommodation ou de transition, ou de transformation comme on l'a dit, *progressifs* ou *régressifs :* les structures anatomiques malformatives engendrées, et les inconvénients ou les empêchements fonctionnels, qui leur succèdent, en donnent la preuve indéniable.

Les faits de même sorte, avec leurs *caractéristiques spéciales*, qu'on observe au niveau des dernières vertèbres dorsales et des premières lombaires, des dernières lombaires et de la partie supérieure du sacrum, de la région sacro-coccygienne ont une même origine; présence de côtes flottantes à la région lombaire, mélange de caractères lombaires et sacrés, déviations consécutives du bassin, difficultés d'accouchement quelquefois, tel est le bilan de ces dernières malformations.

Aux doigts, les polydactylies, syndactylies, ectrodactylies, offrent des phénomènes comparables.

Les dissociations de mamelons (polythélies) ou d'acini de la glande mammaire (polymasties) à l'abdomen, à l'aine dans d'autres endroits, sont des faits de même sorte et nullement des retours ancestraux.

a) *Omphalosites ou adelphosites épignathiens; — b*) *Omphalosithes céphaliques; — c*) *de la région sacro-périnéale; — d*) *de la cavité abdominale, etc.*

Ernst SCHWALBE,envisageant le cas le plus compliqué qu'on ait observé chez les Epignathes humains (1), celui d'IMBART DE LA FAILLE, rapporté et décrit par AHLFED, et où on voit, sortant de la bouche de l'Autosite, une *masse* considérable qui *supporte* deux *parasites acéphaliens*, dont les cordons ombilicaux en fourchettte s'unissent en un seul à la base de cette masse, qui va ensuite anastomoser ses vaisseaux avec les vaisseaux sphéno-palatins de l'Autosite, combat l'opinion de AHLFED qui, considérant le tératome que forme cette masse comme un quatrième embryon, supposait qu'il y avait, dans cette monstruosité irrégulière, *quadrigémellité*.

Pour lui, elle n'est que le fait de dissociations embryonnaires sui-

(1) ERNST SCHWALBE. Ouvr. cité, vol. II, avec fig., p. 147 et 325.

vies d'hyperrégénération chez l'autosite. L'opinion de SCHWALBE est complètement erronée, et il serait bien embarrassé d'en fournir la moindre explication; celle de AHLFED n'est que défectueuse en un point.

C'est à une *trigémellité* que l'on a affaire dans cette observation, et la masse *épignathienne* qui se fixe au palais et fait issue par la bouche, n'est qu'un *tératome placentaire* modifié par son attache hétérotopique.

M. le Prof. BARD, dans sa brochure de *Scientia*, sur la spécificité cellulaire, a signalé ces modifications hétérotopiques dans le cas de placentation *abdominale*. Le placenta *fœtal* reste le même, les tissus abdominaux où le placenta se fixe, différents de ceux de l'utérus, en modifient l'ensemble et ne lui assurent plus qu'une nutrition précaire. Des faits comparables s'observent dans ces fixations placentaires du ou des parasites sur l'autosite, comme l'observation d'IMBART DE LA FAILLE l'établit. Suivant les régions où les *villosités choriales de l'embryon parasite* se sont fixées, la nature du tératome se modifie; et s'il n'y a plus de *chute déciduale* du fait de ces hétérotopies de fixation, on peut encore assez souvent reconnaître l'existence de ces villosités.

En fait ce sont des fixations placentaires, s'établissant dans certaines cavités du corps de l'autosite, non plus *incluses* complètement avec le parasite qu'elles supportent comme chez les *Endocymiens*, mais laissant le parasite plus ou moins rudimentaire, se produire au dehors.

Il est des cas cependant, où le parasite, d'abord peu apparent, peut par suite de son maintien à l'autosite par *des communications vasculaires*, après la naissance, s'extérioriser ensuite peu à peu, et SCHWALBE en cite des cas très intéressants dans le deuxième volume de son savant ouvrage (1).

Dautres fois, par suite de la nutrition réduite que ces fixations placentaires anormales assurent au parasite, fixations placentaires survenues à des périodes peu avancées du développement embryonnaire, il se produit un phénomène que l'on a observé dans l'*utérus*, la disparition complète de l'embryon; alors qu'une *môle hydatiforme*, néoplasme comme on sait, d'origine placentaire, expulsée ensuite, apporte la preuve de la réalité d'une grossesse.

Dans ces cas de *placentation* du parasite sur le corps de l'*autosite*, cette même éventualité s'observe assez souvent et les caractères précis de *môles hydatiformes* que certaines tumeurs *épignathiennes céphaliques*, sacro-périnéales, présentent en des endroits connus

(1) ERNST SCHWALBE. Vol. II, p. 346 avec fig. p. 347, 348, 349, cas de Beck (de Carlsruhe) ; p. 352 avec fig. même page et p. 353, cas de Wirtensshn.

pour être le siège de la monstruosité double parasitaire. ne peuvent laisser subsister aucun doute sur la valeur de cette supposition.

a) *Omphalosites epignathiens.*

SCHWALBE cite la thèse de KREUTZMANN, thèse inaugurale (Marbourg, 1895) sur les tumeurs épignathiennes (1). L'étude de cette tumeur faite par le Prof. MARCHAND, un des tératologistes les plus distingués de l'Allemagne, établit qu'elle consistait, pour la plus grande part, en de multiples *kystes* très petits, de la grosseur d'une tête d'épingle, et d'où s'échappaient des mucosités filantes. La partie supérieure de la tumeur était recouverte de peau et de poils follets, et dans une autre partie de sa masse on constatait la présence de lambeaux périnéaux et génitaux féminins.

Dans le cas de CONRAD KOCH, dissertation inaugurale, Erlangen, 1899 (2), la plus grande part de la masse épignathienne consiste encore en formations kystiques s'égrenant en grappes de raisin très nombreuses, renfermant des mucosités filantes. Cette masse s'était attachée à la base du crâne de l'autosite dans une période très précoce, car on y rencontrait encore et de la névroglie et du tissu cérébral que séparaient des tractus fibreux.

Dans un troisième cas, SCHWALBE (3) donne la description d'une tumeur épignathienne sectionnée attachée à la base du crâne d'un autosite. La tumeur a une structure ressemblant à celle des rayons de miel, les kystes succèdent aux kystes, leur grosseur est variable depuis celle d'un grain de mil jusqu'à celui d'un haricot.

b) *Omphalosites céphaliques.*
Placentation cotylédonaire dure-mèrienne chez un mouton.

SCHWALBE (4) qui rapporte ce cas qui appartient à RATKE, en présence des difficultés d'explication que les faits constatés créent aux hypothèses génétiques qu'il soutient, ne peut cacher son étonnement.

Et d'abord l'un des jumeaux (le plus grand), le porteur du placenta cotylédonaire, était du sexe masculin, l'autre du sexe féminin. Observation *unique*, dit SCHWALBE; GUINARD, p. 480 de son précis, en donne un autre exemple sur une *vache* pygomèle (avec fig.). Dans la placentation cotylédonaire dure-mérienne chez le mouton, le cordon ombilical du plus petit traversait le sommet du crâne du plus grand, et contractait à son passage des adhérences avec le péricrâne, de telle sorte que le cordon n'avait plus la structure molle qu'il possède d'ordinaire. Sur la dure-mère on remarquait

(1) ERNST SCHWALBE. Vol. II, p. 326.
(2) ERNST SCHWALBE. Vol. II, p. 327.
(3) ERNST SCHWALBE. Vol. II, p. 318.
(4) ERNST SCHWALBE. Vol. II, p. 341 et 342.

de nombreuses et larges touffes cotylédonaires séparées les unes des autres. Les vaisseaux pénétraient dans la dure-mère et allaient s'anastomoser avec les deux carotides (on s'en assura par une injection à la cire bleue).

Sur la genèse de cette duplicité SCHWALBE avoue (p. 343), qu'il est bien difficile de donner une opinion. C'est une preuve de plus de la fragilité des hypothèses génétiques qu'il accepte et une confirmation des vues que je cherche à propager.

d) *Inclusions endocymiennes.*

Elles s'affirment par les mêmes *formations kystiques*, qui dévoilent la nature placentaire des tumeurs épignathiennes, embryonnées ou non.

SCHWALBE, p. 369, vol. 8, reproduit un tableau des cas de tératomes du sacrum rassemblés par NAKAYAMA, élève du Prof. CHIARI (à Breslau). Dans la colonne de ce tableau qui porte le titre d'aspect *macroscopique de la tumeur*, revient sans cesse le terme de tumeur kystique : présomption de sa véritable nature.

Nombre de pygomèles, par conséquent, semblent se réclamer de ce mode d'attache placentaire à l'autosite. Comme chez les *Notomèles* bovins, on a trouvé des exemplaires qui se rattachaient par une tumeur volumineuse au dos (GUINARD, p. 482), de l'autosite, il sera intéressant de rechercher ces formations kystiques dans les cas nouveaux qui pourront surgir.

d) *Inclusions endocymiennes.*

Caractérisées par la présence dans la cavité abdominale ou dans le bassin, de poches plus ou moins volumineuses contenant soit un embryon entier, mais très imparfait, soit des fragments d'os, des poils, des lambeaux musculaires, des dents, des portions d'intestins, etc., etc., et à diverses places : sur l'ovaire, dans les bourses, le rectum, le vagin, etc... On a attribué ces faits à des polygénèses par inclusion : mais les suppositions de totipotence d'une nature en travail, ajoutent à la longue suite d'erreurs qu'elles ont déjà entraînée une autre inexactitude, la possibilité des *parthénogénèses* chez l'homme et les mammifères.

MOREL, en 1864, à Strasbourg, et depuis HENNEGUY, P. BOUIN et d'autres, ont bien vu des fragmentations *segmentaires* d'ovules en régression dans l'ovaire; mais de là à la parthénogénèse il y a loin; et M. le Prof. PAUL BOUIN est de cet avis.

CHAPITRE V

Les duplicités symétrisées.

Macles d'organismes et d'organes.

Les macles d'organes peuvent se rencontrer déjà chez les *Monstres Unitaires*. Les *cyclocéphalies*, *otocéphalies*, reins en fer à cheval, etc., en sont un témoignage. Et c'est entre *organes doubles normalement*, qu'elles se manifestent, non pas dans des organes impairs. Ces faits toujours observés sont un argument de plus au bénéfice de la *duplicité génétique* dans les monstruosités duplicitaires symétrisées.

M. le Prof. PAUL VUILLEMIN, de la Faculté de Médecine de Nancy, correspondant de l'Institut, a étudié avec le plus grand soin les caractères de ces *syngénésies* sur un *synote porcin* (1). Dans cette *synotie*, « le conduit auditif externe rappelle un conduit » normal, seulement les deux moitiés sont symétriques. Il résulte, » en réalité, de deux moitiés postérieures, les moitiés antérieures s'étant complètement atrophiées ».

L'opinion de l'atrophie est une erreur ; ces parties ne sont jamais nées.

« A une caisse du tympan impaire font suite deux cavités, dont » chacune loge les osselets d'une oreille moyenne, tous les osselets » s'y trouvent, avec la situation et la forme qui leur sont propres. » Le marteau unique était situé au point où les deux oreilles » moyennes se confondaient sur la ligne médiane; sa tête possédait » deux facettes articulaires correspondant à celles des deux » enclumes. L'extrémité libre de cette tête, de même que celle du » manche, conservait une trace de bifidité ».

» Dans la *cyclocéphalie* (2), dit DAVAINE, l'œil unique offre deux » cornées juxtaposées, deux iris, deux cristallins, deux rétines plus » ou moins confondues par leurs bords, suivant le degré de rap- » prochement ou de fusion des cornées. Les muscles qui meuvent » les globes oculaires sont placés à l'entour symétriquement, et » reçoivent leurs nerfs respectifs ».

Il avait remarqué ailleurs que dans la *synotie* « on a vu, avec l'absence de la mâchoire inférieure et de la langue, les muscles masticateurs d'un côté (temporal, masseter, ptérygoidien) unis sous la voûte palatine d'une manière régulière avec leurs homologues du côté opposé.

(1) *Sur un Monstre synote*, Nancy, Berger-Levrault, 1884.
(2) DAVAINE. Art. *Monstres du Dict. des Sciences médicales* (1875), p. 222.

Chez les monstres *doubles*, sycéphaliens *opodymes*, deux yeux appartenant par moitié à chacune des têtes composantes, peuvent être réunis en un seul, par suite d'un même processus. Pour les *synoties* chez les mêmes genres de monstres sycéphaliens, le maclage est toujours identique : les parties absentes, en fait, sont comme sectionnées au couteau, et celles qui restent demeurent normales, symétrisées et semblables sur la tranche.

Dans les *synencéphalies* qui souvent accompagnent ces synoties dans les monstruosités duplicitaires, on peut apercevoir inclinés également vers les parties centrales des cerveaux, et symétrisés entre eux deux cervelets, deux protubérances annulaires, deux bulbes. En avant il y a fusion maclée des encéphales (fig. 7, pl. 2 de la brochure de VUILLEMIN, fig. 216, vol. II, p. 20 (cas de VROLICH) cité par SCHWALBE (ouv. cité).

Dans les *symélies*, SCHWALBE donne des figures (p. 203, ch. XI, vol. II, pl. I, fig. 274; p. 293, fig. 319), qui sont pour les muscles, les os, les organes maclés, une même démonstration des mêmes vérités.

Il en est de même dans les syngénésies d'organes splanchniques, sur les estomacs complexes des ruminants, etc., etc.

Ce qui se constate pour les organes se répète avec les mêmes caractères de fragmentation et de symétrisation réciproque des parties restantes pour les organismes. Comme il y avait des *macles d'organes*, il y a donc aussi des *macles d'organismes*.

L'*Unicisme* ovulaire est donc à rejeter absolument dans la genèse de ces duplicités symétrisées, sous quelque forme qu'on veuille la présenter : polyspermie d'un ovule, séparations blastomériennes, polyembryonies, dissociations embryonnaires, hyperrégénérations...

Ce n'est pas non plus une évolution *ontogénétique* nouvelle, une embryogénèse modifiée, peut-être d'*avenir*, une preuve du mode de production des dualités restées à mi-chemin du but, comme RABAUD l'a supposé.

La dualité est primitive, elle remonte à l'ovulogénèse dans un follicule de Graaf; ovule double maclé que, à la rupture du follicule, deux spermatozoïdes ont fécondé, puisqu'il y avait deux ovules participant au *maclage* qui le constituait et l'unifiait.

Seule cette supposition est en conformité avec les faits de morphologie consécutive; elle s'autorise des polyovulations observées dans ces follicules.

Si donc, comme JAN TUR l'a affirmé (1), « l'ensemble de tous les » travaux de KOESTNER, MITROPHANOW, RABAUD, BRANCHI,

---

(1) *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, 1906, p. 70.

» HOFFMANN et les siens) a fourni sans aucune exception des » preuves indiscutables que les territoires et organes communs aux » deux composants d'un système embryonnaire diplogénique, » naissent comme tels dès le début... » et que cette remarque soit vraie, ce n'est pas à l'influence de centres *synergiques (sans plus)*, comme RABAUD l'a supposé, que le fait est dû, car ce ne sont là que de *simples entités verbales*, il faut à ces centres un support matériel. Ma supposition le leur donne, et les morphogénèses duplicitaires achevées (je le répète), accentuent le bien fondé de cette conception.

Qu'on prétende ensuite, comme l'a fait le même tératologiste en 1908, dans la *Revue du mois* que, dans ces phénomènes tératologiques (comme d'autres au reste le présument pour des phénomènes comparables dans le Règne végétal), « qu'il y a des » tendances à la création de races nouvelles, des variations dans » les processus évolutifs susceptibles de se constituer et de se mo- » difier en dehors de toute action de continuité héréditaire », c'est une illusion complète. Tératologiques sont ces phénomènes; et tératologiques et sans avenir ils resteront.

En somme toutes les doctrines d'*Unicisme* ovulaire, si variées et si ingénieuses soient-elles, se heurtent à des objections formelles et ne peuvent rendre compte des phénomènes morphologiques observés.

Toutes sont impuissantes à expliquer :

a) Pourquoi des blastomères séparés d'un œuf humain ordinaire pendant la segmentation reproduiraient, après cette séparation, un embryon entier de grandeur naturelle, alors que dans les quelques *espèces inférieures* où ces particularités sont observées, elles ne le peuvent faire et reproduisent des embryons nains ?

b) Pourquoi dans les diplogénèses symétrisées humaines et dans celles des mammifères, les parties non séparées offrent des marques de duplicité, alors que chez les *tritons*, les *grenouilles* (ces batraciens urodèles ou anoures), les séparations peuvent bien, par *régénération*, montrer des parties doubles, mais les parties non sectionnées restent simples ?

c) Pourquoi dans les diplogénèses autositaires complètes il y a symétrisation des parties organiques les unes aux autres, et dans les organes qui, *doubles* et *séparés*, reproduisent les organes de l'organisme humain ordinaire et dans ceux du type en miroir et dans les parties organiques des deux modes fragmentaires et conjointes ?

d) Pourquoi dans les diplogénèses irrégulières *parasitaires*, on peut rencontrer (si elles sont le produit d'un œuf simple et le fait de dissociations embryonnaires consécutives), des formations placentaires sur le corps de l'autosite, alors que le placenta de celui-ci était entier et normal ? On pourrait poser bien d'autres questions

encore que les théories en cours ne résolvent pas et dont ma thèse donne la solution.

Pourquoi ne sont-elles pas héréditaires ? enfants normaux des frères Siamois, enfant normal de Rosa-Josepha, non hérédité des parasites chez les autosites qui en portaient. « L'*hétéradelphe* de » Busedorf que signale Is. G. SAINT-HILAIRE eut quatre enfan s » tous normaux.

» Plusieurs agneaux issus d'une brebis gastromèle, plusieurs » oiseaux nés des œufs de deux oies et de deux poules pygomèles » étaient bien conformés.

» Enfin, et c'est là un fait presque décisif, le croisement d'un » taureau notomèle avec un vache affectée de la même monstruosité, » a donné un produit exempt de toute anomalie ».

Messieurs, j'ai abusé de votre temps et ma communication est sans doute un peu longue, mais les sujets tératologiques que j'y ai abordés sont extrêmement importants et, par leur intérêt propre, et par les déductions biologiques ou de philosophie naturelle qu'ils entraînent. Si ceux d'entre vous qui ont consacré des recherches à l'élaboration de ces questions captivantes, veulent bien examiner et contrôler mes propositions, nul doute qu'avec leurs connaissances spéciales, ils n'en perfectionnent et n'en précisent mieux que je ne l'ai pu faire les diverses données.

On the Survival of an Ape-type in the lines of the palm of the human hand.

By Miss B. Lindsay.
(*Tayport, Scotland.*)

The following not unusual variations suggest an Ape-type.

A. The lower crossing line of the palm is divided by a distinct interval from that of the thumb, indicating a want of co-ordination between the movements of the fingers and those of the thumb.

B. There are numerous and deep lines in the lower part of the palm. In Apes, these lines are correlated with the use of the hand in standing. In literary persons, who rest that part of the hand on the page as they write, such lines may possibly be accounted for by muscular action. But in other persons, and especially when they are very deep, they may be looked upon as useless, though interesting, survivals from an ape-like palm.

So far as my personal observations extend, they are much more frequent in the hands of women than in those of men.

On Periodicity of Growth in the Shells of Molluscs.

By Miss B. Lindsay.
(*Tayport, Scotland.*)

A. *Lamellibranchiate Molluscs.*

All attempts to estimate the age of Molluscs by means of age-marks on their shells, have been founded on the principle accepted by Prof. Möbius, that a stoppage of growth takes place in winter.

Whatever may be the difficulties presented by other parts of the shell, the 3rd year growth is usually to be recognized without difficulty, by the fact that it is, though still large, smaller than that of the second year. It is thus a landmark, from which the later rings of growth may be counted.

Now in a sculptured shell which presents a pattern of concentric ridges, it is seen that the number of these decreases steadily in the later rings of growth, but is very variable in different specimens. In a common cokle shell which I have before me, selected at random, the numbers of the ridges in successive rings, are 10, 8, 5, 6 and 5. The number of 12 or 13 is attained sometimes, but very rarely; the numbers are usually well under 12. These numbers, in view of the

fact that the growth rings are generally supposed to represent, roughly, an annual period, are very suggestive of a lunar periodicity in the formation of the ridges. Thus the formation of a monthly ridge, with 4 or 5 months of winter stoppage of growth, would result in 8 or 7 ridges. As a rule the number of ridges in each successive ring is less; though there are, as seen above, occasional exceptions, which probably represent a warmer year. This steady decrease, as I take it, indicates that a mollusc, like a human being, finds itself inclined, with advancing years, to keep within the house. In very old shells, the later annual rings each show but one concentric ridge; indicating, according to my hypothesis, activity of shell-growth during only one month of summer.

If we consider for a moment the formation of concentric shell-ridges, we see that they owe their existence to the occurrence of a more active period in the animal's life, when the mantle, being frequently and fully extruded over the edge of the shell, deposits an extra thickness of shell. Owing to the fact that the mantle projects or is turned back (more or less according to the species) over the shell, the extra deposit of shell forms an upstanding ridge.

That the ridge represent a recurrent period of special activity is obvious : that its period is lunar is rendered likely by the numbers observed. It may be added that in young animals, whose growth is very rapid, a fortnightly period of activity, corresponding with the smaller, as well as with the greater, high tides, may be looked for; with a corresponding increase in the number of ridges formed during a stated period.

The subject is one of interest which I hope to deal with more at length on some future occasion.

B. *Gasteropod Molluscs.*

Turning now to the Gasteropod shell, we find in the sculpture of the more ornate kinds, evidences of periodic activity comparable with the concentric ridges of the Lamellibranch. The growth of spines, taking place at the lip of the shell, corresponds with the shape of various projections of the body : when these are fully and frequently extruded, the corresponding portions of the mantle lay down shell; but during more passive intervals no such projecting portions are formed.

Regarding varices, which consist in a thickening laid down all along the lip of the shell, it is usually stated (1) that these represent a period of rest; but it may be questioned whether they too, do not represent a period of activity, during which the mantle, constantly extruded over the lip of the shell, produces an extra thickening.

(1) Cambridge Natural History, Vol. Mollusca, p. 256.

Owing to its power of foothold, the Gasteropod Mollusc is less at the mercy of the winter sea than the Lamellibranch. Hence, even in Britain, the age-marks of Gasteropods are often obscure or totally absent; and the age of the shell frequently has to be determined by reference to a scale of standard sizes. These are, however, among the Gasteropods of warmer seas, various instances of special growth which may throw some light on the time-rate of shell formation in the Gasteropod Mollusc.

In the genus *Cassis* (*C. cornuta* L.), at certain intervals, possibly annual, a sort of platform is formed round the base of the shell, corresponding with a period of prolonged or frequent extrusion of the animal. The number of spiny processes occuring between the formation of one of these platforms ant that of the next, is, like the number of sculptured ridges between the age-marks of the Lamellibranch, an interesting subject for inquiry. Here again, the number of spines laid down in the interval named, rarely exceeds, and is usually well under, the number 12; a fact which suggests a lunar periodicity in their formation.

The difficulty which the animal finds in lifting up its heavy platform, when it continues its spiral growth, is seen by irregularities in the spines, and by the irregular curves of the whorls, which thus exhibit an interesting exception to a general rule. Finally the shell ceases to extend its spiral; and definite age-marks appear on the last platform, in old shells.

SECTION II

Cytologie

Embryologie générale

Protistologie



Section II — Cytologie Embryologie générale — Protistologie

Über die Diminution des Chromatins im Ei von " Creseis " (Pteroda).

Von Dr. BORIS ZARNIK.

(*Würzburg.*)

Die Frage nach dem Verhalten der Chromosomen in den Geschlechtszellen der Mollusken bildet seit einiger Zeit den Gegenstand meiner Studien. Ueber die Samenbildung und Eireifung der *Pteropoden* habe ich bereits eine Mitteilung ergehen lassen (1). Ich konnte feststellen, dass bei Pteropoden ein Chromosomencyclus besteht, dass hier im Laufe der Ausbildung der Geschlechtszellen der Chromatinbestand eigentümlichen Wandlungen unterworfen ist. Meine Aufmerksamkeit widmete ich zunächst den Vorgängen bei der Samenreifung und zwar studierte ich am ausführlichsten die Form *Creseis acicula*, die wegen ihrer geringen Chromosomenzahl besonders günstige Verhältnisse bietet.

Die Normalzahl der Chromosomen von *Creseis* ist 20; der Form und Grösse nach kann man darunter 2 kuglige Elemente unterscheiden, die besonders klein sind, während die übrigen 18 Chromosomen schleifenförmig und bedeutend grösser sind. Dementsprechend sehen wir in den Spermatocyten 1 kleines und 9 grosse bivalente Chromosomen auftreten. Während sich bei der ersten Samenreifungsteilung, die eine Reduktionsteilung ist, die Chromosomenpaare trennen und jede Spermatocyte II. Ordnung wiederum die halbe Normalzahl erhält, zeigt sich bei der zweiten Reifungsteilung eine bemerkenswerte Abweichung Das kleine Chromosoma bleibt hier ungeteilt und geht nur in die eine Spermatide über, so dass zweierlei Spermatiden gebildet werden, solche mit 9 und solche mit 10 Chromosomen. Das kleine Chromosoma, das bei der Vorbereitung zur Teilung wohl gewachsen ist, kommt nun, da seine Teilung unterdrückt wurde, an Volum den grossen Chromosomen

(1) Über den Chromosomencyclus bei Pteropoden. *Verh. d. deutschen Zoolog. Gesellsch.*, 1911.

gleich, von denen es gar nicht mehr zu unterscheiden ist. Zur Befruchtung kommen nur Spermien mit 10 Chromosomen, während die mit 9 Chromosomen zu Grunde gehen. Sehr bemerkenswert ist auch das Verhalten des Chromatins in den Eiern. Obschon die Urgeschlechtszellen 18 grosse und 2 kleine Chromosomen haben, erscheinen in der ersten Reifungsspindel des Eies 8 grosse und *2 kleine* bivalente Chromosomen und zwar sind die beiden kleinen Elemente in Form und Grösse einander vollkommen gleich. Sowohl bei der ersten wie auch bei der zweiten Reifungsteilung werden alle Chromosomen geteilt, der weibliche Vorkern bekommt daher 8 grosse und 2 kleine Chromosomen. Da vom Sperma 10 grosse Chromosomen in das Ei eingeführt werden, sehen wir nach der Befruchtung wiederum die Ausgangskonfiguration des Chromatins restituiert : 18 grosse und 2 kleine Chromosomen.

Bei diesen Feststellungen blieb eine Lücke übrig, es blieb die Frage offen, wieso es kommt, dass bei der Eireifung *zwei* kleine bivalente Chromosomen auftreten, obschon nach dem Bestande der Urgeschlechtszellen, die zwei kleine Elemente enthalten, nur *ein* bivalentes kleines Chromosoma zu erwarten wäre. Ich machte in meiner ersten Mitteilung die hypothetische Annahme, dass irgend einmal im Laufe der Ausbildung des Eies eine Diminution des Chromatins eintreten muss, indem zwei univalente grosse Chromosomen soviel an ihrer Substanz verlieren, dass sie dann als 2 kleine, resp. nach der Kopulation als 1 kleines bivalentes Element erscheinen. Um diese Lücke auszufüllen, bedurfte es neuer Untersuchungen, die ich im vergangenen Winter während eines Aufenthaltes an der Zoologischen Station in Neapel ausführen konnte. Es gelang mir festzustellen, dass sich tatsächlich bei der Ausbildung des Eies besondere Vorgänge abspielen, die zu einer Diminution des Chromatins führen. Diese Beobachtungen sind es, über die ich hier in aller Kürze berichten will.

Die Eier entwickeln sich bei *Creseis* in der Zwitterdrüse zugleich mit den Spermien. Besondere irgendwie charakterisierte Oogonien gibt es nicht, sondern man kann nur von Urgeschlechtszellen sprechen. Diese Urgeschlechtszellen, die die Wandung der Follikel der Gonade bilden, haben alle das gleiche indifferente Aussehen. Diejenigen Tochterzellen der Urgeschlechtszellen, die ins Innere der Gonade abgeschnürt werden, entwickeln sich zu Spermatogonien, deren es 3 Generationen gibt, während die in der Wandung verbleibenden Urgeschlechtszellen schliesslich Oocyten liefern. Wie gesagt, sind in den Aequatorialplatten der Urgeschlechtszellen 20 Chromosomen zu zählen, 18 grössere und 2 ganz kleine, kuglige. Die in der Wandung verbleibenden Tochterzellen der letzen Teilung der Urgeschlechtszellen liefern teils Follikelzellen, teils Oocyten. Der nach der Teilung neu rekonstruierte Kern einer Oocyte besteht aus einem chromatischen Netz mit einzelnen grösseren Chromatinbrocken und einem ganz kleinen, durch

abweichendes färberisches Verhalten gekennzeichneten Nucleolus. Allmählich zeigt sich eine Tendenz der Anordnung des Chromatins in Strängen, die gegen den Nucleolus zu orientiert sind. Anfangs sind die Stränge noch durch quere Brücken verbunden; schliesslich schwinden diese Querverbindungen und es resultiert ein Stadium, das man als das leptotaene bezeichnet. Man kann etwa 20 Fäden zählen, die sich zwischen dem Nucleolus, der inzwischen etwas gewachsen ist, und dem entgegengesetzten Kernpol ausspannen. Die Fäden nehmen an Dicke zu und auch der Nucleolus vergrössert sich; wenn die Fäden schon sehr dick geworden sind und das sog. pachytaene Stadium eingetreten ist, kann man wahrnehmen, dass je zwei Fäden an der dem Nucleolus abgekehrten Seite mit einander

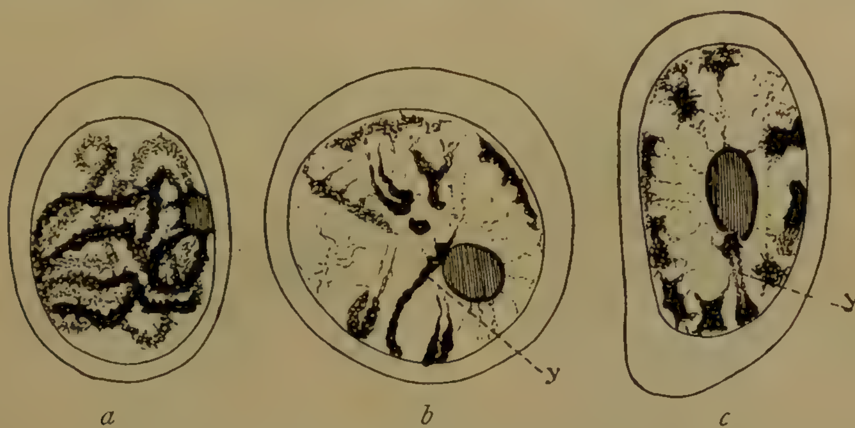


FIG. I *a-c*. Frühe Stadien der Eibildung von *Creseis acicula*. *y* das Chromosoma, das diminuiert werden soll. Vergr. 3000 : 1.

verbunden sind und eine Schleife bilden. Im ganzen sind etwa 10 solche Schleifen zu zählen, sie sind von verschiedener Grösse, eine ganz kleine fällt besonders auf (Fig. 1 *a*). Bei dem weiteren Wachstum legen sich die beiden Schenkel der einzelnen Schleifen eng aneinander, ferner ist zu beobachten, dass das Chromatin in den Schleifen gegen die Peripherie zurückt, zo dass die am Nucleolus befestigten Enden nur noch dünne achromatische Stränge darstellen (Fig. 1 *b*). Man kann alle Stadien dieses Zusammenrückens des Chromatins wahrnehmen. Nur ein Chromosoma bildet in dieser Beziehung eine Ausnahme, hier differenziert sich sowohl am Nucleolus wie auch an der Kernperipherie eine Chromatinanhäufung. Zunächst ist ein Chromatinfaden zu sehen, der sich vom Nucleolus, der inzwischen ins Kerninnere gerückt ist, zur Kermembran spannt (Fig. 1 *b*, *y*). Die weitere Ausbildung dieser Chromatinschleife verläuft derart, dass sich das Chromatin an ihren beiden Enden zu je einem Ballen verdichtet. Auf dem Stadium, wo die übrigen 9 Chromosomen zu kompakten Massen geworden sind, die der Kernmembran ansitzen und mit dem Nucleolus jegliche Verbindung aufgegeben haben (Fig. 1 *c*), sind die beiden Ballen des abweichend sich verhaltenden Chromosomas (*y*) nur noch durch einen schmalen chromatinlosen Strang verbun-

den. Dieser Strang schwindet allmählich ganz, so dass also die ursprünglich einheitliche Schleife in zwei Ballen zerfallen ist, einen der am Nucleolus haftet und einen zweiten, der der Kernmembran anliegt. Der Nucleolus zeigt auch eine Veränderung, indem seine dunkel sich färbende oberflächliche Schicht an der Anheftungsstelle des Chromatinballens eine Unterbrechung erkennen lässt. Man kann auf diesem Stadium die Chromosomen leicht zählen, der Kernmembran liegen 10 Chromosomen an, was der halben Normalzahl entspricht, hierzu kommt noch der am Nucleolus angeheftete und anfangs noch mit einem peripheren Chromosoma verbundene Chromatinballen, so dass also im ganzen 11 Chromosomen zu unterscheiden sind. Bei dem weiteren Wach-

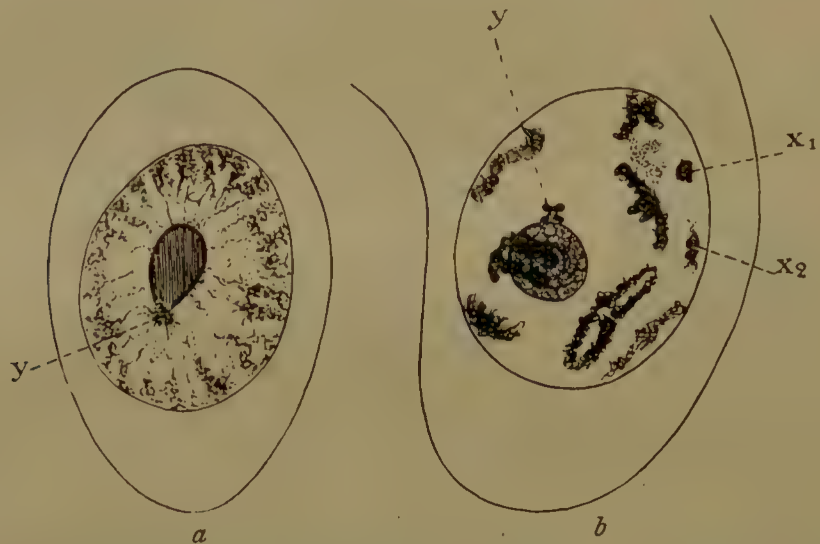


FIG. 2 *a-b*. Spätere Stadien der Ovogenese von *Creseis*. x_1, x_2 kleine Tetraden, y am Nucleolus sitzende kleine Tetrade. Vergr. *a* 1500 : 1, *b* 975 : 1.

stum des Eies bekommen die Chromosomen mehr eine lockere Struktur; schliesslich lösen sie sich in ein Netz auf, das gegen die Peripherie etwas dichter ist (Fig. 2 *a*). Der Nucleolus bleibt im Centrum des Kernes liegen. An einer Stelle findet am Nucleolus auf diesem Stadium stets eine Verdichtung des Chromatinnetzes statt, die jedenfalls auf das angeheftete Chromosoma zurückzuführen ist (y).

Wenn im Eiplasma bereits Dotterkörner abgeschieden werden, so werden die Chromosomen aus dem Kernnetz rekonstruiert (Fig. 2 *b*). Zunächst haben sie noch eine sehr lockere Struktur, ihre Form ist die von Tetraden. Man kann im Kernplasma 10 Tetraden zählen, darunter zwei besonders kleine (x_1, x_2). Ferner finden wir am Nucleolus noch eine kleine elfte Tetrade sitzen. Woher diese Tetrade stammt und wie eine von den kleinen Tetraden im Kernplasma zustande gekommen ist, ist nach dem oben gesagten ohne weiteres klar. Diese beiden Elemente sind die Abkömmlinge des grossen bivalenten Chromosomas, das sich in der ersten Phase der Eientwicklung in zwei Ballen gespalten hatte. Dass die am

Nucleolus haftende elfte Tetrade wirklich ein Chromosoma ist und nicht etwa ein Teil des Nucleolus, zeigt das gleiche färberische Verhalten wie bei den übrigen Chromosomen und vor allem die Tatsache, dass diese Tetrade genau die gleichen Wandlungen durchmacht wie die übrigen Chromosomen. So sehen wir auf einem späteren Stadium, wo sich das Chromatin der übrigen Chromosomen stark verdichtet (Fig. 3 *a*), auch das am Nucleolus befestigte Gebilde eine dichtere Struktur annehmen.



FIG. 3 *a-b*. Vorbereitung zur ersten Reifungsspindel des Eies von *Creseis*. x_1, x_2 kleine Chromosomen, *y* das dem Nucleolus ansitzende Chromosoma, *sp* eingedrungener Spermakopf. Vergr. *a* 975 : 1, *b* 900 : 1.

Auf dem in Fig. 3 *a* dargestellten oder einem etwas späteren Stadium findet die Befruchtung des Eies statt; die Eier werden also befruchtet, wenn sie noch in der Wandung der Zwitterdrüse sitzen. Am Keimbläschen treten bald zwei Centrosomen auf und es bilden sich zwei Strahlungen aus; die Strahlen dringen auch ins Innere des Kerns ein und die Kernmembran beginnt sich sodann aufzulösen. Die Chromosomen sind auf diesem Stadium noch kompakter geworden und sie beginnen sich, sobald die Kernmembran aufgelöst ist, in der Spindel anzuordnen. Der Nucleolus verändert sich hierbei wenig. Er liegt zunächst samt dem ihm anhaftenden Chromosom neben der Spindel (Fig. 3 *b*). Bei der weiteren Ausbildung der ersten Richtungsspindel rückt er immer weiter von ihr ab (Fig. 4 *a*) und man findet ihn dann, wenn die Chromosomen bereits in der Aequatorialplatte angeordnet sind, weit abseits im Plasma. Das ihm anhaftende Chromosoma löst sich ab und bald sind sowohl der Nucleolus wie auch dieses Chromosoma völlig verschwunden. Die von einem grossen

bivalenten Chromosoma im Laufe der Eientwicklung abgeschnürte Chromatinmasse wird also vor der Reifung ins Plasma abgestossen und zerfällt.

Der im Kern verbliebene Rest dieses diminuierten Chromosomas beteiligt sich aber an der Reifungsteilung und repräsentiert das zweite " kleine " Chromosoma. So kommt es also, dass trotz der Normalzahl von 18 grossen und 2 kleinen Chromosomen bei der Eireifung nur 8 grosse und 2 kleine Tetraden in Erscheinung treten.

Wenn die Spindel ganz ausgebildet ist, lösen sich die Eier von der Wandung der Zwitterdrüse ab und gelangen in den Zwitter-

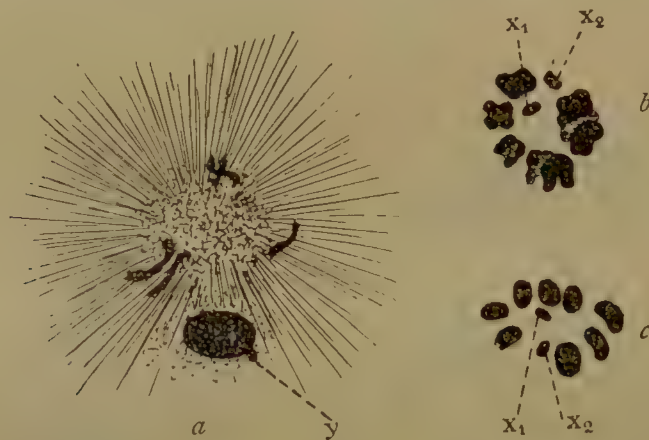


FIG. 4. *a* Querschnitt durch die erste Reifungsspindel des Eies von *Creseis*. Vergr. 1300 : 1. *b* Tochterplatte der ersten, *c* der zweiten Reifungsspindel des Eies von *Creseis*. x_1, x_2 kleine Chromosomen. Vergr. 1875 : 1.

gang, um dann mit verschiedenen Hüllen versehen abgelegt zu werden. Die weitere Reifung und Vereinigung der Vorkerne vollzieht sich erst nach der Ablage.

Die durch die Diminution eines grossen bivalenten Chromosomas zustande gekommene kleine Tetrade hat die gleiche Form und Grösse wie die kleine Tetrade, die auf die zwei kleinen Chromosomen der Urgeschlechtszellen zurückzuführen ist, man kann die beiden Tetraden gar nicht von einander unterscheiden. Was den speciellen Bau dieser Tetraden anlangt, so enthalten sie nur halb so viel Elemente als die grossen Tetraden. In der ersten Reifungsspindel erscheinen die grossen Tetraden als achtteilige Bildungen, man kann an jeder grossen Tetrade acht Chromatinklumpen unterscheiden, während die kleinen Tetraden nur vierteilig sind. In einer Tochterplatte der ersten Reifungsteilung des Eies (Fig. 4 *b*) sind dementsprechend die grossen Chromosomen, die wir nun Dyaden nennen müssen, vierteilig und die kleinen (x_1, x_2) zweiteilig (1). Nach vollzogener zweiter Reifungsteilung erscheinen die grossen

(1) Die für eine Reproduktion in voller Grösse berechneten Zeichnungen sind leider auf 3/4 verkleinert worden, weshalb in den Figuren solche feine Strukturen kaum noch zu erkennen sind.

Elemente dann zweiteilig und die kleinen stellen einfache Klümpchen dar (Fig. 4 *c*). Ich bezeichnete daher in meiner ersten Mitteilung die grossen Chromosomen als zweimächtig und die kleinen als einmächtig, die kleinen Chromosomen haben eben nur den Wert eines halben grossen Chromosomas. Die Diminution besteht also darin, dass ein kopuliertes Paar zweimächtiger Chromosomen soviel von seiner Substanz abgibt, dass es nur noch den halben Wert hat, dass es einmächtig wird.

In meiner ersten Mitteilung habe ich darzulegen versucht, dass es nur ein ganz bestimmtes Paar von grossen Chromosomen sein kann, das diminuiert wird, ein Paar, das seiner Qualität nach mit den kleinen Chromosomen identisch ist. Es gibt demnach bei *Creseis* im ganzen 4 Chromosomen die qualitativ gleich sind, zwei grosse und zwei kleine. In der Spermatogenese wird durch Unterdrückung der Teilung eine kleine Dyade zweimächtig, sie wird zu einem grossen Chromosoma dieser Art, während in der Ovogenese das kopulierte grosse Paar durch Diminution einmächtig wird. Dem Verhalten bei der Spermatogenese nach müssen wir diese besonderen Chromosomen als Geschlechtschromosomen auffassen. Der weibliche Vorkern enthält also zwei kleine Geschlechtschromosomen, während das Sperma zwei grosse einführt, so dass nach der Befruchtung wieder die Ausgangskonfiguration von 2 grossen und 2 zwei kleinen Chromosomen hergestellt ist.

Es fragt sich nun, was für eine Funktion die eigentümliche Diminution des grossen Geschlechtschromosomenpaares in der Ovogenese haben mag. Die bekannteste Form der Diminution des Chromatins ist die von Boveri entdeckte Abstossung der Schleifenenden in den Somazellen von *Ascaris megalocephala*. Nach der Auffassung Boveri's wird hier das für die Somazellen überflüssige Chromatin abgestossen, es soll funktionsloses Chromatin sein, wofür vor allem die Tatsache spricht, dass die Chromatinbrocken in den Blastomeren regellos verteilt werden. Bei *Creseis* hingegen ist es ein besonderes Chromatin, das bei der Samenreifung sorgfältig nur auf die eine Tochterzelle verteilt wird, um dann in der nächste Generation bei der Eibildung diminuiert zu werden. Es kann sich hier, wie ich dies schon früher geäussert habe, nur um Chromatin handeln, dass eine besonders lebhafte Funktion besitzt, das irgendwie die ersten Stadien der Furchung leitet. Andererseits dürfte die vorzeitige Ausschaltung einer bestimmten Menge des Chromatins, das seiner Qualität nach jedenfalls als weiblich aufzufassen ist, es bedingen, dass bei der weiteren Entwicklung neben weiblichen auch männliche Eigenschäften zur Ausbildung gelangen, es ist vielleicht gerade in der Diminution des Chromatins die Ursache für die Entstehung hermaphroditischer Wesen zu suchen.

Développement et Symétrie des Polypiers Coralliaires.

Par L. FAUROT,
Docteur ès sciences et en médecine.
(*Paris.*)

Un grand nombre de Coralliaires sont remarquables par la disposition régulièrement géométrique de leurs cloisons calcaires ou septes dont l'orientation peut être considérée comme rigoureusement déterminée. Chez certains de ces Coralliaires à polypiers, les septes présentent pour un même individu, des différences en nombre, en largeurs et en longueurs qui sont également fixes, déterminées et qui sont vraisemblablement en rapport avec leur ordre de naissance successive.

On peut inférer de ce qui précède que l'étude de l'organisation des polypiers en question, sera particulièrement soumise à des considérations de Nombre, de Mesure, d'Ordre, de Succession, de Symétrie, et qu'en se basant sur celles-ci, il sera peut-être possible d'arriver à connaître indirectement tout ou partie du Développement.

Il existe d'ailleurs des espèces, peu nombreuses il est vrai, qui offrent une condition très favorable pour arriver à la connaissance certaine de ce développement. Cette condition est une forme cylindro-conique, ni bourgeonnante, ni fissipare et sans trace d'adhérence ou de fixation. Toute autre forme, telle que par exemple, la cylindrique, résulte d'un mode d'accroissement qui a profondément modifié les proportions de longueurs et de largeurs relatives des septes, proportions qui dans la forme cylindro-conique, sont en rapport étroit avec l'ordre successif de naissance de ces derniers. Je donnerai comme exemple le *Balanophyllia regia*, Hexacoralliaire cylindrique, aplati. Peu après que sa larve nageante s'est fixée, le polypier apparaît sous forme d'un petit disque à douze rayons. Le diamètre de ce disque augmente graduellement à mesure que les rayons ou septes s'y multiplient jusqu'à ce que le développement soit achevé. Mais à ce moment il est impossible de reconnaître dans quel ordre de succession ces septes sont apparus. Prenons au contraire le *Cyathaxonia cornu* ou d'autres espèces coniques effilées, appartenant aux *Tetracoralliaires*. Leur pointe examinée sur des coupes transversales montrent d'abord un seul septe (septe axial de Caruthers) et ensuite, successivement apparaissent d'autres septes, à mesure que les coupes sont pratiquées à un niveau plus élevé.

La cause des différences que je viens d'indiquer entre la structure du *Balanophyllia* et celle du *Cyathaxonia*, est due à ce que l'accroissement s'est produit, chez l'*Hexacoralliaire*, dans toutes les directions comprises entre l'axe vertical passant par le centre du

polypier et un plan horizontal passant par sa base, tandis que chez le *Tétracoralliaire* l'accroissement s'est plus particulièrement effectué dans le sens vertical, c'est-à-dire suivant la direction correspondant exactement à l'ordre de naissance des septes. Pour que le mode de développement des septes fût aussi bien connu chez les Hexacoralliaires que chez les Tétracoralliaires, il suffirait donc d'examiner la structure de celles de leurs espèces qui présentent la condition favorable indiquée plus haut. Ces espèces, en ce qui concerne les Hexacoralliaires, appartiennent au genre *Turbinolia*. Leur étude, brièvement exposée, ainsi que les comparaisons et généralisations auxquelles elle donne sujet, font l'objet de la communication suivante :

Conformément à l'opinion de LUDWIG (1862), il a été récemment constaté que chez beaucoup de Tétracoralliaires, les très jeunes individus sont pourvus de six septes, de même que les Hexacoralliaires. Dans ces polypiers fossiles des terrains palœozoïques, quatre seulement parmi les six intervalles délimités par ces six septes primitifs sont le siège de la production de nouveaux septes. Chez les Hexacoralliaires, tous d'âge géologique plus récent que les Tétracoralliaires, les six intervalles primitifs donneraient naissance à de nouveaux septes et cela d'après un ordre de succession différent de celui observé chez ces derniers polypiers. C'est en partie en raison de cette différence que l'on a donné le nom de *systèmes* aux six groupements septaux des Hexacoralliaires et le nom de *quadrants* aux quatre groupements septaux des Tétracoralliaires. On admettait en outre que chez les Tétracoralliaires les six septes primitifs naissaient successivement, dans un ordre déterminé, tandis que chez les Hexacoralliaires cette naissance se faisait simultanément. Ce caractère distinctif doit être écarté; car j'ai observé chez plusieurs espèces de *Turbinolia*, que non seulement les six septes primitifs, mais aussi les six suivants, au total douze, naissaient dans un ordre semblable à celui que j'ai décrit pour un Tétracoralliaire de l'Epoque carbonifère, le *Cyathaxonia cornu* (1).

Cette ressemblance dans les premiers stades du développement m'a conduit à rechercher chez le *Turbinolia* et chez le *Cyataxonia*, comment leurs septes se sont groupés en *systèmes* pour le premier et en quadrants pour le second.

Dans les Archives du Laboratoire de Géologie de la Sorbonne il existe des tableaux de cours sur lesquels MUNIER-CHALMAS avait figuré le mode d'apparition des cinq cycles d'un Hexacoralliaire. J'aurai occasion, dans un travail ultérieur, de montrer comment le mode d'apparition de ces cycles doit être interprété.

Les douze premiers septes naissent, ai-je dit, dans un ordre identique chez le *Cyathaxonia* et chez le *Turbinolia*. C'est pour ce

(1) Affinités des Tetracoralliaires et des Hexacoralliaires, *Ann. de Paléontologie*, vol. IV, 1909.

motif que sur les trois figures I, II, III, les chiffres indiquant l'ordre de naissance des septes s'appliquent à l'un et à l'autre polypier. Le *Turbinolia* possède donc le *Hauptseptum* ainsi que le *Gegenseptum*, l'un et l'autre représentés par les septes 1-1 que, jusqu'à présent, on avait considérés comme caractéristiques des Tétracoralliaires. Ces deux septes, unis bout à bout, sont les premiers qui apparaissent. Ils sont placés dans le plan de symétrie.



Fig. I, II, III.

Ordre de naissance des douze premiers septes chez le *Cyathaxonia cornu* et chez les *Turbinolia*.

C'est seulement après l'apparition des septes 6,6 que se montrent des différences dans le développement du *Cyathaxonia* et du *Turbinolia*. Ces différences n'effaceront cependant pas un même plan fondamental. Voici en abrégeant ce qui se passe :

Chez le *Turbinolia* de même que chez le *Cyathaxonia* les septes 1 et 1, après qu'ils ont donné naissance, par bifurcations successives aux couples 2,2; 3,3 et 4,4, ne jouent plus aucun rôle dans la formation des septes ultérieurs. Ce rôle sera rempli, chez le *Turbinolia*, par les six que nous venons d'énumérer. Chacun d'eux est l'origine d'un *système*. Les septes qui, chez le *Cyathaxonia*, doivent former les quatre *quadrants* auront leur origine dans les deux

couples 2,2 et 3,3. J'ai signalé dans le travail cité plus haut, que chez l'adulte, les septes conservent dans chacun de ces quatre quadrants,



FIG. IV.
Stade à douze septes chez un jeune *Turbinólia* mesurant un millimètre de hauteur et de largeur.

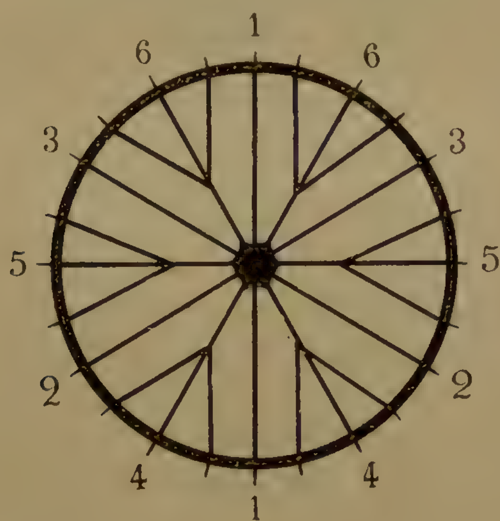


FIG. V.
Calice d'un *Turbinolia sulcata* adulte, 24 septes.



FIG. VI.
Stade à 24 septes du *Cyathaxonia cornu*.

des longueurs proportionnelles à leur ordre de croissance et qu'ils sont ordonnés en groupes de quatre (quatroseptes), comme le sont également les cloisons molles des Cérianthes.

Systèmes et *quadrants* se constituent suivant deux modes, deux rythmes différents. MILNE-EDWARDS et J. HAIME ont formulé cinq lois qui présideraient au développement des systèmes. D'après ces naturalistes, tout nouveau septe naîtrait isolément, au milieu d'un intervalle séparant deux septes plus âgés. Mes observations m'ont démontré que tout nouveau septe ne naît pas ainsi. Il naît en continuité avec l'un des septes plus âgés; et cela est aussi vrai pour la formation des systèmes que pour celle des quadrants. Mais tandis que les septes des quadrants se forment tous par bifurcation d'un septe plus ancien, ceux appartenant aux systèmes naissent la plupart par trifurcations. Ces deux processus sont faciles à constater en examinant des coupes successives pratiquées sur le *Cyathaxonia* et le *Turbinolia.* Il est possible qu'ils ne correspondent qu'imparfaitement à ce qui se passe, à l'état vivant, dans les tissus calcigènes; mais en somme, chez nos deux polypiers, les septes paraissent bien être issus les uns des autres, comme s'ils étaient *prédéterminés* dans le septe primitif sagittal.

On voit aussi, dans les figures I à VII qu'ils conservent leurs connexions jusqu'à la fin du développement. Chez les neuf espèces de Tétracoralliaires étudiés par CARRUTHERS, ces connexions se rompent successivement. Si, en effet, on compare les figures reproduites dans : *Grundzüge der Paläontologie*, ZITTEL, 3e édition, p. 80, cette disjonction apparaît d'abord dans la figure V pour le septe axial. Elle se montre ensuite sur les septes notés 3 et *a* dans les figures qui suivent.

Chez d'autres Tétracoralliaires étudiés par KOBY, la rupture des connexions paraît se faire plus hâtivement. Certains Hexacoralliaires présentent également des connexions septales qui, de même que pour les polypiers précédents, peuvent se rompre, se disjoindre. Ce sont ces connexions qui, tout au contraire, sont constamment décrites comme des conjonctions secondaires, des coalescences (1).

Il me reste deux remarques à exposer :

1° La symétrie bilatérale que J. HAIME et DE LACAZE-DUTHIERS ont, les premiers, signalée chez les Coralliaires ne dérive pas d'une symétrie radiaire, ainsi qu'on l'avait d'abord supposé (2). Elle est certainement primitive et a la même origine que chez d'autres animaux très différents et très supérieurs en organisation. La figure I

---

(1) L'accroissement de la muraille, chez les *Turbinolia*, se faisant aussi bien du côté de l'extrémité orale que du côté de l'extrémité aborale, on conçoit que les parties murales des premiers septes puissent se prolonger secondairement vers l'apex et que ces parties se réunissent et se soudent au-dessous de leurs points d'origine. Si on ne tenait compte de cet accroissement basipète, on pourrait croire que les premiers septes naissent de la muraille.

(2) RAY LANKESTER. *De l'Embryogénie et de la Classification*, p. 50, Paris, Doin, 1887.

nous permet en effet de comparer le premier stade du développement des polypiers avec la gastrula du *Sagitta* qui a été considérée comme une forme larvaire fondamentale (cœlomlarve). Chez le *Sagitta*, deux plissements endodermiques s'élèvent du fond de sa cavité pour la diviser en trois intervalles parallèles; or, le septe primitif de nos deux polypiers occupe un espace homologue à celui de ces intervalles qui est placé dans le plan de symétrie bilatérale du *Sagitta*. En outre, c'est bien sous forme de deux plissements

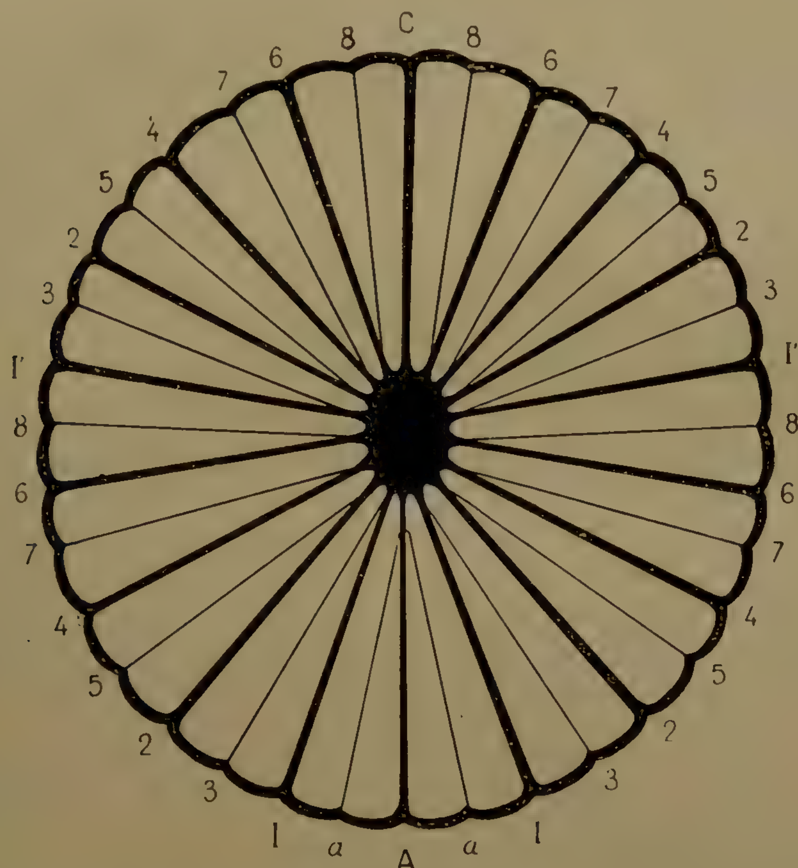


FIG. VII.
Coupe transversale à la partie supérieure du *Cyathaxonia cornu*.

endodermiques parallèles que l'on se représente généralement la naissance des deux cloisons molles qui précèdent et accompagnent le développement d'un septe.

2° Le processus d'apparition des septes ne peut donner complètement l'explication de la disposition rayonnée qui, dans le cours du développement, tend graduellement à effacer la symétrie bilatérale primitive. Cette disposition rayonnée a été attribuée à ce que les polypiers, vivant immobiles, sont soumis de tous les côtés à des forces incidentes semblables, à ce qu'aucune action mécanique n'affecte des parties du disque plus que d'autres; « les conditions étant semblables dans toutes les directions, la forme est par conséquent radiaire. H. SPENCER ».

Dans cette explication, par facteurs externes, de la symétrie radiaire que nous voyons si nettement manifestée chez le *Cya-*

thaxonia et le *Turbinolia*, on admet que les Coralliaires sont immobiles et fixés verticalement. Cependant beaucoup de Coralliaires se meuvent et la plupart vivent sans que l'axe longitudinal de leur corps soit orienté dans une direction déterminée par rapport à la pesanteur. On y semble en outre supposer que les cloisons ne sont pas solidaires fonctionnellement et qu'elles constituent, à elles seules, tout l'organisme. On y fait donc abstraction du pharynx, organe d'entrée, de contention et de sortie (milieu liquide, aliments, excrétion). D'autre part, d'après mes observations, cet organe doit sa formation au rapprochement, à la soudure des bords internes de la plupart des cloisons molles. Au-dessous du pharynx, ces bords sont constitués par trois bandes longitudinales (Thorell), lesquelles sont des prolongements de ce même organe. Chaque bande médiane y formait un lobe, tandis que chacune des deux bandes latérales s'y unissait à une bande latérale voisine dans le fond d'un pli pharyngien. Par conséquent dans le pharynx il y a autant de lobes et de plis que de cloisons complètes et sa présence chez les Coralliaires apparaît comme déterminée par la coordination à la fois structurale et fonctionnelle de ces mêmes cloisons. Celles-ci ont des fonctions identiques et, par leur portion pharyngienne, sont solidaires les unes des autres. Elles dépendent aussi, pour leur développement, du développement de cloisons plus âgées. Enfin elles sont disposées à la périphérie du pharynx en un mode de groupement qui, mieux que tout autre, semble traduire organiquement l' « Unité dans la Multiplicité », la subordination réciproque du Tout et des parties.

Neue Ansichten über die Chromatinveraenderungen waehrend der Ovogenese der Orthopteren.

Par le Docteur Vesely.

(*Nervi.*)

Die Ovogenese und Spermatogenese der Orthopteren sind vorzüglich geeignet zum Studium der Chromosomenveränderungen. Wenn wir dieselbe Schritt für Schritt verfolgen, da fällt uns in erster Reihe eine höchst interessante Struktur der Chromosomen in grossen Stadien ins Auge, nämlich eine *spiralige Drehung* des Chromatin der Chromosomen um *eine Lininachse;* die Chromosomen sind nicht homogen, wie manchmal angenommen wird, sondern aus zwei Substanzen gebaut. Der chromatische, spiralige Faden, *das Chromonema* Vejdovsky's stellt uns die Analyse der künftigen Chromosomengeneration dar, indem sich aus demselben, nach der Zerstörung der alten Chromosomengeneration, durch Differen-

zierung in Linin und Chromatin eine neue Chromosomenanlage bildet. Diese Tatsache hat besonders bei dem Uebergange zur zweiten Wachstumsperiode in der Ovogenese grosse Bedeutung, indem sich am Anfang derselben die Chromonemen in einen *nucleolusartigen Körper*, den " Keimfleck " früheren Autoren zuzammenballen, um sich dann wieder *aus demselben* zur letzten Generation der Chromosomen, nämlich zu Strepsonemen zu differenzieren.

Regulatorische Entwicklung der Asteridenkeime durch künstlich erzeugte " Blastomerenanarchie " hervorgerufen.

Von Prof. J. Eismond.
(*Varsovie.*)

1) Communication

Sind befruchtete Eier von *Asterias glacialis*, wie sonst auch diejenigen anderer Asteriden und der Echiniden, in dichteren Haufen augesammelt, so machen sie den Furchungsprocess derart durch, dass aus ihnen lockere morulaähnliche Komplexe des Furchungsmaterials entstehen, in denen die Blastomere sich teils einzeln, teils gruppenweise in isolierter Lage befinden. Bei weiterer Züchtung entwickeln sich aus der artigen Komplexen mehrere selbständige, in der germeinsamen Membran eingeschlossene Blastulae, welche ferner miteinander verwachsen und zu montröslappigen Formen werden, an denen alsdann, trotzdem sie allmählich die Blasenform annehmen, mehrere Gastrulaeinstülpungen auftreten. Die Pluralität der letzteren ist jedoch transitorisch. Aus pluralen Darmeinstülpungen entwickelt sich meist nur die eine. Auf diesem Wege entstehen typisch individualisierte Larvenformen, und nur ein geringes Prozent von Formen ist zu beobachten, an denen hie und da « parasitäre » Därme verharren. Dieser Process darf ein instruktives Beispiel der *Morphointegration* der Mehrfachbildungen darbieten. (Hierzu Demonstration der Präparate und Photographien).

2) Demonstration

Hervorbildung der " Befruchtungsmembran " an unreifen Eiern von " Asterias glacialis ".

Der Vortragende demonstriert durch Photographien und Glycerinpräparate unreife Eier von *Asterias glacialis*, an denen unter dem Einfluss des Spermas typisch aussehende « Befruchtungsmembranen » zur Ausbildung gekommen waren.

Result of crossing three Hemipterous species with reference to the inheritance of an exclusively male character.

By Katharine Foot and E. C. Strobell.
(*New York.*)

The three species crossed were *Euschistus variolarius* ♀ × *Euschistus ictericus* ♂.

Euschistus variolarius ♀ × *Euschistus servus* ♂.

Detailed results of the last cross only were given.

Euschistus variolarius has a distinct black spot on the genital segment of all the males. The female genital segment has no black spot and it is therefore an exclusively male character. Such a spot is entirely lacking in the species *Euschistus servus* and therefore these two species are peculiary fitted to test the inheritance of an exclusively male character and to show the relation, if any exist between such a character and the so-called sex chromosomes.

The chromosomes of these two species are espacially favorable for such a test for each species has only 14 somatic chromosomes i. e. 10 ordinary chromosomes and a typical pair of X Y chromosomes (idiochromosomes) the so-called sex chromosomes.

Twenty-seven F I hybrids were obtained and these mated readily and were very fertile. From seven of these matings 453 F 2 hybrids were raised (204 ♂ & 249 ♀).

The facts demonstrated that the genital spot (an exclusively male character) can be transmitted without the aid of either of the so-called sex chromosomes. They further demonstrated that if the spot factors are carried by definite chromosomes, and this forced the assumption of inhibiting factors, for those cases where it was demonstrated that the spot factors were present though latent.

The facts are out of harmony not only with the conception that the presence of the genital spot is determined by chromosomal distribution of unit factors, but they force these determining factors into hypothetical inhibitors which must be located ouside the chromosomes.

The facts appear to challenge the hypothesis of the distribution of unit factors by definite chromosomes and to indicate that such assumptions are a forced effort to harness facts to a theory and are not a step in the right direction towards solving the problems of heredity.

Allgemeines über die Knospung bei Hydroiden.

Von Jovan HADŽI.
(*Zagreb.*)

Es handelt sich hier um die Bildungsweise der Knospenanlagen (also in ontogenetischem Sinne) sowohl der Hydropolypen wie der Hydromedusen. Ganz allgemein wird daran festgehalten, dass es diesbezüglich zwei prinzipiell voneinander verschiedene Knospungsarten gibt. Nach BRAEM wird die eine als *Somatoblastie*, die andere als *Gonoblastie* gennant. Die Somatoblastie zeigt keine nähere Beziehung zur geschlechtlichen Fortpflanzung und besteht in einem lokalen Auswachsen der beiden Körperschichten des Muttertieres. Die Gonoblastie hingegen zeigt sehr nahe Beziehungen zur geschlechtlichen Fortpflanzung und besteht in einer lokalen Wucherung der subektodermal liegenden Urkeimzellen. Nachdem einige neuere Untersuchungen zu anderen von den älteren verschiedenen Befunden geführt haben, so entsteht für uns die Notwendigkeit unsere allgemeine Auffassung der Knospenbildung diesen neuen Befunden anzupassen. Wollen wir zunächst diese tatsächlichen Befunde kurz vorbringen.

Knospung bei Hydropolypen.

Bei einer grossen Anzahl von Hydroiden entsteht die Knospe tatsächlich als *ein einfacher lokaler Auswuchs* des mütterlichen Ekto- und Entoderms. Die losen subepithelialen Zellen, welche wir kurz *mesenchymatische Zellen* nennen wollen, treten in die Knospenanlage erst nachträglich ein. Eine derartige Knospungsart finden wir dort, wo die Knospungsunterlage aus nicht differenzierten Epithelien besteht. Das schönste Beispiel hiezu liefern uns die *Plumulariiden*, welche mit einem monopodialen Wachstum und mit einer Vegetationsspitze ausgestattet sind. Hier zweigt sich einfach von der stets embryonalen Vegetationsspitze die Hydranthenanlage ab (KÜHN). Die Kontinuität der Epithelien des Muttertieres resp. des Stockes und der Hydranthenknospe ist eine vollkommene.

In anderen nicht weniger zahlreichen Fällen, wo nämlich die Knospenunterlage nicht durchaus embryonal ist, wirken in verstärktem Maasse die embryonalen mesenchymatischen Zellen bei der Bildung der Knospenanlage mit. Gewöhnlich beginnt sogar der Knospungsprozess damit, dass sich zuerst die subepithelialen mesenchymatischen Zellen vermehren. Als gutes Beispiel hiezu kann *Eudendrium* angeführt werden (siehe die Abbildungen bei SEELIGER 21). Auch hier bleibt die Kontinuität der Epithelien bewahrt, obzwar sich neue Zellelemente zwischen die bestehenden einsetzen.

Zwischen beiden ersten Knospungsarten gibt es Uebergänge, indem z. B. das äussere Epithel mit Hilfe der epithelialisierten Mesenchymzellen verjüngt wird, das Innere aber direkt.

Unmittelbar daran schliessen sich auch nicht seltene Fälle an, wo die Knospenanlage (was beide Körperschichten anbelangt) einzig und allein von den mesenchymatischen Zellen gebildet wird. Diese verdrängen allmählich die mütterlichen Epithelzellen und so wird die Kontinuität der Epithelien eben mehr äusserlich bewahrt. Als ein gutes Beispiel kann *Hydra* angeführt werden.

Bei dieser Knospungsart sind zwei Möglichkeiten vorhanden und auch beide realisiert. Einmal sind die mesenchymatischen Zellen von früher her diesseits und jenseits der Stützlamelle vorhanden und sie treten an beiden Orten morphologisch unabhängig voneinander in Aktion. In anderen Fällen sind die mesenchymatischen Zellen zunächst nur auf einer Seite der Stützlamelle (z. B. diesseits d. h. unter dem Ektoderm) vorhanden und sie treten bei ihrer Aktivierung durch die Stützlamelle hindurch um auch die andere Körperschichte anzulegen.

Die äusserste Möglichkeit, dass nämlich die Mesenchymzellen an ein und derselben Seite der Stützlamelle (z. B. unter dem Ektoderm allein) die ganze Knospeanlegen ist, wie viel uns bekannt, bisher bei Hydropolypen noch nicht realisiert gefunden worden. Es ist aber nach unserer Ansicht doch möglich, dass dereinst ein solch Knospungsart doch bei Hydropolypen gefunden wird, wie sie für Hydromedusen bereits bekannt ist.

Knospung bei Hydromedusen.

Was die Hydromedusen anbelangt, so verfügen wir über wenigere genaue Untersuchungen als bei Hydropolypen; wir können aber doch sagen, dass auch bei Hydromedusen alle jene Knospungsarten vorkommen, welche wir für die Polypen aufgezählt haben. Für die erste Knospungsart (einfache Ausbuchtung beider Epithelien) können wir keinen sicheren Fall nach eigener Untersuchung angeben; sie dürfte aber nicht selten sein und ist z. B. für *Hybocodon prolifer* als bestehend anzunehmen. Etwas weiter steht der Fall von *Eleutheria dichotoma*, denn nach den Abbildungen von NEKRASSOFF (20) scheint, wenigstens was die Anlage des Ektoderms anbelangt, dass da Mesenchymzellen stark beteiligt sind.

Eine grössere ja entscheidende Rolle spielen die Mesenchymzellen bei der Knospenbildung von *Sarsia gemmifera* und *Slabberia halterata* (nach eigenen Untersuchungen, deren detaillierte Resultate an anderem Orte später publiciert werden).

Bei *Sarsia* entstehen die Knospen am verdauenden Teile des Manubriums aus Mesenchymzellen, welche sich auf der Knospungsstelle auf beiden Seiten der Stützlamelle befinden. Der Unterschied im Aussehen zwischen den proliferierenden Mesenchymzellen und der epithelialen Zellen des Muttertieres ist am Präparate so gross, dass die Knospenanlage einem ganz fremden, parasitischen Organismus sehr ähnlich ist.

Einen Schritt weiter als bei den Hydropolypen, hat die Verselbständigung der Knospenanlage bei *Margeliden* getan. Hier wird nach den ganz übereinstimmenden Angaben mehrerer Autoren (CHUN 8, TRINCI 23, BRAEM 4, HADŽI 12, und MAYER 19), welche wir neuerdings an weiteren zwei Formen (*Podocoryne minuta* und *Lizzia (Rathkea blondina)* bestätigt fanden, die Knospenanlage von den diesseits der Stützlamelle gelegenen Mesenchymzellen am Manubrium gebildet. Daraus folgt, dass hier notwendigerweise eine Diskontinuität des entodermalen Epithels zwischen Mutter und Knospe entstehen muss. Wir konnten aber nachweisen, dass diese Diskontinuität nur eine zeitliche ist, indem in einem bereits ziemlich vorgeschrittenen Stadium der Knospenentwicklung die Mesenchymzellen die Stützlamelle durchwandern zu entodermalen Epithelzellen werdend. Die Stützlamelle schwindet, das Entodermepithel der Knospe und der Mutter verlötet. So wird die Kontinuität des Entoderms nachträglich hergestellt und eine direkte Verbindung der Verdauungshöhlen des Knospen- und des Muttertieres zustande gebracht.

Die wie es scheint noch recht unsicheren Angaben über eine rein entodermale Knospung bei Narcomedusen (BIGELOW 1) wollen wir derzeit nicht in Betracht ziehen, obwohl eine solche prinzipiell möglich wäre.

Allgemeines.

Nachdem wir nun die notwendige tatsächliche Unterlage gewonnen haben, können wir dazu übergehen die Knospung der Hydroiden in Allgemeinem zu charakterisieren.

Wir können ganz allgemein sagen, die Entstehung einer Knospe bei Hydroiden setzt das Vorhandensein von bildungsfähigem oder embryonalem Zellmaterial voraus. Ist die Unterlage der Knospenbildung undifferenziert, indifferent, so kann die Knospe einfach durch lokales Wachstum beider Epithelien in Form einer Ausbuchtung ihren Ursprung nehmen. Ist dies nicht der Fall, so muss die Knospungsstelle vorher erst, wie wir wohl sagen können, embryonalisiert werden. Diese Embryonalisierung geschieht vermittels der, wie wir sie nennen, Mesenchymzellen. In speziellem kann diese Embryonalisierung auf verschiedene Weise vor sich gehen, doch sind diese Unterschiede von keiner prinzipiellen Bedeutung. Von einem gewissen Entwicklungsstadium an (einmal gleich vom Urbeginn, andersmal schon gegen das Ende des Entwicklungsprozzesses an) zeigt der knospende Hydroide (Polyp und Meduse) dasselbe Bild : Die beiden Körperepithelien der Knospe gehen kontinuirlich in die Epithelien des Muttertieres (Ausbuchtung des Mutterleibes) über.

Wird sind der Meinung, dass die Zeiten längst vorbei sind, wo man die Homologie der Keimblätter rein morphologisch-embryologisch auffasste. Gerade das Studium der Knospenbildung in

verschiedenen Tiergruppen *(Bryozoa, Tunicata)*, lernte uns davon Abstand zu nehmen. Dabei sind die Verhältnisse, wie wir sie bei den *Hydroiden* fanden bei weitem nicht so atypisch (wie man das zu nennen pflegt), wie bei den anderen Tiergruppen.

Um uns nicht weit von den Hydroiden zu entfernen, wollen wir bloss an die Gemmulae und diesen ähnliche Fortpflanzungskörper der Spongien und besonders auf die *Podozysten der Scyphopolypen* hier erinnern. Bei den niederen *Turbellarien (Rhabdocöla)* spielen bei der Teilung die Mesenchymzellen eine bedeutende Rolle und bilden auf atypische Weise Organe (Gehirn, Pharynx), welche sonst vom Ektoderm aus gebildet werden (F. v. WAGNER 24).

Um so weniger befremdendes wird die Knospungsweise der Margeliden enthalten, als es doch gelungen ist die extremen Bildungweisen (einfache Ausbuchtung beider Körperschichten und einseitig mesenchymatische (subektodermale Knospung) durch dazwischen stehende in Beziehung zu bringen.

In die Diskussion der Frage, welche dieser Bildungsweisen als primitiv, welche als abgeleitet zu betrachten ist, wollen wir uns nicht einlassen, da sie wenig Hoffnung auf positiven Erfolg verspricht. Wie kompliziert und unaufgeklärt die Beziehungen verschiedener Entwicklungsreihen der Hydroiden sind, zeigt neben der grossen Unsicherheit der Systematik besonders die Betrachtung der Geschlechtsformen. Wenn wir z. B. sagen, dass infolge von lokalen morphologisch-physiologischen Verhältnissen der Knospungsstelle die Aufgabe der Knospenanlagebildung bei Hydroiden von den beiden Epithelien auf die Mesenchymzellen übergeht, so kann das ebenso umgekehrt gelten.

Was diese Mesenchymzellen anbelangt, so ist unserer Meinung nach ganz gleichgültig, ob sie von allem Anfang an sich auf beiden Seiten der Stützlamelle befinden oder zunächst nur auf einer Seite um dann nachträglich, sei es zu Beginn der Knospung, sei es schon gegen das Ende der Knospenbildung, auf die andere Seite derselben auszuwandern. Wir halten überhaupt für nicht angebracht die Stützlamelle als eine strikte und scharfe Grenze zwischen Ekto- und Entoderm anzusehen. Die Stützlamelle ist nichts weiter als ein inneres Skelett, ein Angriffspunkt der Muskelfibrillen. Es ist also weder alles, was sich diesseits der Stützlamelle befindet ektodermal, noch alles, was jenseits derselben steht, Entoderm. Daher ist es nicht richtig zu sagen, dass die Medusenknospen der Margeliden vom Ektoderm gebildet werden.

Wir wissen bereits, dass ausser der Mezenchymzellen auch die Geschlechstzellen, dann die Nesselzellen und endlich die spezialen Wanderzellen (z. B. die Granulierten HADŽI 14) diese angebliche Grenze nicht als solche respektieren, sondern nach Bedarf passieren. Wir wollen hier noch darauf aufmerksam machen, dass bei vielen Hydromedusen, besonders aber bei den Anthomedusen, die Nesselbildungsherde des Manubriums jenseits der Stützlamelle

d. h. also ins Entoderm verlegt worden sind. Doch wird kaum jemand deshalb diese Nesselzellen als entodermale Bildungen ansprechen. Wenn sie die Kniden gebildet haben, so wandern sie bekanntlich durch die Stützlamelle hindurch in das Ektoderm, wo sie um die Mundöffnung oder an den Mundtentakeln aufgestellt und verbraucht werden.

Die Selbständigkeit der Mesenchymzellen springt noch mehr in die Augen, wenn wir noch die Scypho- und Anthozoen in Betracht ziehen. Noch möchten wir hier von neuem auf das klar dreischichtige Stadium in der Ontogenie der Hydra hinweisen (BRAUER 7), wobei die Stützlamelle noch nicht vorhanden ist.

Am Ende müssen wir uns noch mit der Frage beschäftigen : ob zwischen der Knospung bei Hydroiden (mitsamt der Margeliden) und ihrer geschlechtlichen Fortpflanzung irgendwelche nähere Beziehungen bestehen. Aus unserer bisherigen Darstellung ergibt sich von selbst die Konsequenz, dass eine solche Beziehung im genetischen Sinne nicht wahrscheinlich ist, da sie einfach nicht nachzuweisen ist. In Anbetracht des Umstandes aber, dass BRAEM, der sich mit dieser Frage intensiv beschäftigt hatte, mit grossem Nachdruck eine solche enge genetische Beziehung, was die Margeliden anbelangt behauptet, sind wir gemüssigt auf diese Frage etwas näher einzugehen, umsomehr, da die Sache von allgemeinerem Interesse ist. Es handelt sich da um den Bestand einer Sporogonie oder wie sie BRAEM nennt Gonoblastie, einem Uebergange von der ungeschlechtlichen zur geschlechtlichen Fortpflanzung, wobei natürlich die Ungeschlechtliche die primäre wäre.

Mit Recht hat sich unseres Wissens bisher den Anschaungen BRAEM'S niemand angeschlossen. Es ist doch in vornhinein äusserst unwahrscheinlich, dass sich die geschlechtliche Fortpflanzung aus einer solchen ungeschlechtlichen hätte entwickeln können. Das umgekehrte wäre in diesem Falle (wie auch für *Hydra*) viel mehr wahrscheinlich, besonders wenn man die Margeliden oder *Hydra* allein für sich in Betracht zieht.

Auf Grund von vergleichenden Untersuchungen der Knospungsweisen bei Hydroiden kommen wir zum Schlusse, dass zwischen der Knospung und der geschlechtlichen Fortpflanzung bei denselben keine näheren genetischen Beziehungen bestehen. Eine solche Beziehung wird in den extremen Fällen nur vorgetäuscht und zwar dadurch, dass es in beiden Fällen die indifferenten Mezenchymzellen sind, welche einerseits das Knospungsmaterial andererseits die Keimzellen für Geschlechtsprodukte liefern. Wir finden hier dasselbe Verhältniss, wie bei vielen anderen Tiergruppen. Wir wollen hier nur an die in der Jugend sich durch die Teilung fortpflanzenden rhabdocölen Turbellarier erinnern, bei welchen aus Mezenchymzellen zuerst ganz verschiedene Organe während der Teilung gebildet werden, welche sonst aus Ektoderm entstehen; nacher aber bilden dieselben Mesenchymzellen die

Geschlechtsanlage, also auch die Geschlechtszellen selbst. Es wird kaum jemandem einfallen, hier eine nähere genetische Beziehung zwischen beiden Fortpflanzungsarten zu behaupten oder eine Keimbahn zu suchen.

Die natürliche Konsequenz der Anschaung BRAEM'S wäre eine prinzipielle Scheidung hinsichtlich der Knospungsart der Margeliden von allen anderen Hydroiden (Gonoblastie). Zu welchen das weiteren Konsequenzen führen müsste wird ersichtlich, wenn man eine Margelide und den dazu gehörigen Polyp auf die Knospung hinbetrachtet. Wir haben das zum Beispiel bei *Podocoryne* durchgeführt. Auch am Polyp entsteht die Medusenknospe aus indifferenten oder mesenchymatischen Zellen. Hier gelangen aber (wie wir das des Näheren an anderem Orte ausführen werden) die das Knospenentoderm bildenden Mesenchymzellen schon frühzeitig auf die andere Seite der Stützlamelle. Nach BRAEM müssten nun die am Polypen entstandenen Medusen bei Podocoryne (*Cyteis* oder *Dysmorphose*) genetisch verschieden sein von jenen, welche am Manubrium der Meduse selbst entstanden sind, nämlich in erstem Falle nach BRAEM somatoblastisch in anderem gonoblastisch. Eine eventuelle Deutung, dass die vermeintlichen Keimzellen bei dem Polypen mehr unreif, bei der Meduse derselben Art aber weniger unreif wäre natürlich nicht ernst zu nehmen.

Auch davon, dass die Knospe aus einer einzigen Zell etwa ihren Ursprung nehmen könnte, kann keine Rede sein.

Für die Aufstellung des Begriffes einer Gonoblastie war die Isoliertheit der Befunde bei einigen Margeliden sowie der Umstand schuld, dass die topographischen Verhältnisse der beiden Fortpflangungsweisen am Manubrium der Margeliden leicht irre führen konnten. Es wird aber bei Hydra sowie bei Sarsiaden die ungeschlechtliche Fortpflanzung unmittelbar von der Geschlechtlichen abgelöst, sie können aber auch zeitlich zusammenfallen und örtlich durcheinander auftreten ohne dass der prinzipielle und grosse Unterschied zwischen beiden Fortpflanzungsweisen dadurch verwischt worden wäre. Dabei ist eine physiologische Beziehung zwischen diesen beiden Fortpflanzungsarten nur selbstverständlich.

Die Mesenchymzellen kann man keineswegs als Geschlechtszellen ansprechen, wenn sie auch äusserlich nicht immer leicht voneinander zu unterscheiden sind. Wir erinnern bei dieser Gelegenheit auf das von uns schon früher gesagte (HADZI 9), dass nämlich diese Mesenchymzellen (indifferente Zellen) alle andere Zellelemente des Hydroidenkörpers aus sich entstehen lassen können und daher stehen sie selbst über die Geschlechtszellen, zu welchen sie sich, aus uns unbekanntem Anlasse, umbilden können. Daher ist es unserer Meinung nach durchaus überflüssig und ungenau die Mesenchymzellen als unreife Keimzellen zu bezeichnen.

LITERATUR

1. BIGELOW (H. B.). — Medusae. Exp. of the Albatross to the Eastern tropical Pacific. Mem. Mus. Comp. Zool. Harv. Coll., vol. 37, 1909.
2. BOULENGER (Ch. L.). — On the origin and migration of the stinging-cells in Craspedote Medusae. Quart. Jour. Micr. Sc., vol. 55, 1910.
3. BRAEM (F.). — Ueber die Knospung bei mehrschichtigen Tieren, insbesondere bei Hydroiden. Biol. Centrbl., 14. Bd., 1894.
4. BRAEM (F.). — Die Knospung der Margeliden, ein Bindeglied zwischen geschlechtlicher und ungeschlechtlicher Fortpflanzung. Biol. Centrbl., Bd. 28, 1908.
5. BRAEM (F.). — Die ungeschlechtliche Fortpflanzung als Vorläufer der geschlechtlichen. Biol. Centrbl., Bd. 30, 1910.
6. BRAEM (F.). — Die Knospung von Eleutheria und den Margeliden. Biol. Centrbl., 32, 1911.
7. BRAUER (A.). — Ueber die Entwicklung von Hydra. Zeitschr. für wiss. Zool., Bd. LII, 1891.
8. CHUN (C.). — Atlantis. Bibl. Zool. Heft 19, 1896.
9. HADŽI (J.). — Die Entstehung der Knospe bei Hydra. Arb. d. zool. Inst. in Wien u. d. zool. Station in Triest, t. XVIII, 1909.
10. HADŽI (J.). — Bemerkungen über die Knospenbildung von Hydra. Biol. Centrbl. 31, 1911.
11. HADŽI (J.). — Razmještaj i selidba knidocita u hidromeduza i u hidroida uopće. Rad Jugoslav. akad. zn. i umjet. Zagreb. 1911. Knjiga. 188.
12. HADŽI (J.). — Još o ontogenezi i filogenezi hidromeduze. Knjiga 190. Rada Jugoslav. akad. zn. i umjet. Zagreb. 1912.
13. HADŽI (J.). — O podocistama u skifopolipa (Chrysaora). Knjiga 190. Rada Jugoslav. akad. zn. i umjet. Zagreb. 1912.
14. HADŽI (J.). — Poredbena hidroidska istraživanja I. Hebella parasitica Ciam. Knjiga 195. Rada Jugoslav. akad. zn. i umjet. Zagreb. 1913.
15. KORSCHELT (E.) und HEIDER (K.). — Lehrbuch d. vergl. Entwicklungsgeschichte der wirbellosen Tiere. Allg. Teil, 4. Lief, 2. Hälfte, Jena, 1910.
16. KÜHN (A.). — Sprosswachstum und Polypenknospung bei den Thecaphoren. Zool. Jahrbücher, Abt. f. Anat. u. Ontog. d. Tiere, Bd. 28, 1909.
17. KÜHN (A.). — Die Entwicklung der Geschlechtsindividuen der Hydromedusen. Zool. Jahrbücher, Abt. f. Anat. u. Ontog. der Tiere, Bd. 30, 1910.
18. LANG (A.). — Ueber die Knospung bei Hydra und einigen Hydropolypen. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 54, 1892.
19. MAYER (A. G.). — Medusae of the world, Washington, 1910.
20. NEKRASSOFF (A.). — Zur Frage über die Beziehungen zwischen geschlechtlicher und ungeschlechtlicher Fortpflanzung, auf Grund von Beobachtungen an Hydromedusen. Biol. Centrbl., Bd. 31, 1911.
21. SEELIGER (O.). — Ueber das Verhalten der Keimblätter bei der Knospung der Cölenteraten. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 58, 1894.
22. SEELIGER (O.). — Natur und allgemeine Auffassung der Knospenfortpflanzung der Metazoen. Verh. d. deutsch. zool. Ges., Bd. 6, 1896.
23. TRINCI (Gi.). — Di una nuova specie di Cytaeis gemmante del Golfo di Napoli. Mitt. aus d. zool. Station zu Neapel, Bd. 16, 1903/1904.
24. WAGNER (F. v.). — Zur Kenntnis der ungeschlechtlichen Fortpflanzung von Microstoma. Zool. Jahrbücher, Morph. Abt., Bd. 4, 1890.
25. WEISMANN (A.). — Das Keimplasma, eine Theorie der Vererbung, Jena, 1892.

La Distribution géographique des Cimicides et l'Origine des Punaises des lits.

Par le Docteur G. HORVATH.
(*Budapest.*)

L'origine des Punaises des lits n'a pas encore été étudiée assez sérieusement jusqu'à présent. Les Traités de Zoologie et d'Entomologie se contentent habituellement de répéter l'ancienne légende que notre fameuse co-locataire nous est arrivée, probablement ou du moins peut-être, des Indes orientales. Je crois cependant que cette question d'origine mérite une attention particulière, surtout depuis qu'on a reconnu le rôle important que ces insectes peuvent jouer dans la propagation et la transmission de certaines maladies.

Les documents historiques et littéraires dont nous disposons et que nous pouvons consulter à ce sujet, sont trop insuffisants et trop fragmentaires pour nous amener eux seuls à un résultat positif. Il nous faut chercher une autre voie par laquelle nous pourrions essayer de trouver les éléments nécessaires à une solution satisfaisante. Ces éléments peuvent nous être fournis, je pense, par la Zoogéographie. L'étude de la distribution géographique des Cimicides nous donnera quelques indices pour nous permettre de fixer, d'une façon assez positive, la patrie d'origine des deux espèces qui sont connues comme parasites de l'homme.

La famille des Cimicides est représentée actuellement dans toutes les régions du globe. A l'heure actuelle on en connaît vingt-deux espèces dont la répartition sur les divers continents est indiquée dans le tableau ci-joint.

Ce tableau nous montre que l'Europe et l'Amérique possèdent sept espèces, l'Afrique huit espèces, l'Asie cinq espèces et l'Australie avec toute la Polynésie, seulement deux espèces. Cependant, je m'empresse de faire remarquer que les deux espèces trouvées dans la région australienne *(Cimex lectularius* et *hemipterus)* n'en sont pas originaires, mais y ont été importées par l'homme. Il en est de même pour l'Amérique où les deux mêmes espèces doivent leur présence aussi à l'importation artificielle par l'homme. L'Amérique n'a donc en réalité que cinq espèces indigènes.

En comparant le nombre des espèces autochtones des deux hémisphères, on trouve que :

L'Ancien Monde possède	17 espèces.
Le Nouveau Monde possède	5 »
TOTAL.........	22 espèces.

Cela prouve que plus des trois quarts des espèces connues appartiennent à la faune de l'Ancien Monde et moins qu'un quart seulement à celle du Nouveau Monde.

GENRES	ESPÈCES	Europe.	Afrique.	Asie.	Australie	Amérique	HABITAT
MEX L.	*lectularius* L.	+	+	+	+	+	Homme, chauves-souris, pigeons, poules.
—	*vespertilionis* Popp.	+	.	.	.	.	Chauves-souris.
—	*columbarius* Jen.	+	.	.	.	.	Pigeons.
—	*improvisus* Reut.	+	.	.	.	.	?
—	*pipistrelli* Jen.	+	.	.	.	.	Chauves-souris.
—	*dissimilis* Horv.	+	.	.	.	.	?
—	*peristeræ* Rothsch.	.	.	+	.	.	Pigeons.
—	*hemipterus* Fabr.	.	+	+	+	+	Homme, chauves souris, poules.
—	*pilosellus* Horv.	.	.	.	.	+	Chauves-souris.
—	*foedus* Stal	.	.	.	.	+	?
RTILIA Reut.	*valdiviana* Phil.	.	.	.	.	+	?
CIACUS Stal	*hirundinis* Jen.	+	+	.	.	.	Hirondelles.
—	*vicarius* Horv.	.	.	.	.	+	Hirondelles.
CODMUS Stal	*villosus* Stal	.	+	.	.	.	Chauves-souris.
—	*ignotus* Rothsch.	.	?	.	.	.	Chauves-souris.
—	*indicus* Jord. et Rothsch.	.	.	+	.	.	Chauves-souris.
HRANIOLA Horv.	*barys* Jord. et Rothsch.	.	+	.	.	.	?
XASPIS Rotschsch.	*miranda* Rotsch.	.	+	.	.	.	Chauves-souris.
—	*barbara* Roub.	.	+	.	.	.	Chauves-souris.
—	*seminitens* Horv.	.	.	+	.	.	Chauves-souris.
CROCRANELLA Horv.	*Boueti* Brumpt	.	+	.	.	.	Homme.
EMATOSIPHON Champ.	*inodorus* Dugès	.	.	.	.	+	Poules.
	TOTAUX	7	8	5	2	7	

En ce qui concerne plus particulièrement le genre *Cimex*, il est commun aux deux hémisphères; mais les espèces qui le composent, y sont représentées à peu près dans la même proportion que celles de la famille dans son ensemble. Parmi les dix espèces de *Cimex*, huit sont originaires de l'Ancien Monde et seulement deux propres à l'Amérique (non compris les deux espèces importées). On peut en conclure avec beaucoup de probabilité que le centre de l'origine du genre *Cimex* s'est trouvé bien sur le sol de l'Ancien Monde. Les recherches paléontologiques paraissent aussi devoir confirmer cette supposition. W. F. KIRBY a signalé un insecte fossile trouvé dans les couches tertiaires de l'Ecosse qui, d'après Mr. C. O. WATERHOUSE, ne pourrait être distingué de notre Punaise des lits (*Journ. Linn. Soc. Lond.*, XXIV, 1894, p. 111).

La patrie originaire des diverses espèces du genre *Cimex* est parfaitement connue, sauf celle de deux espèces parasites de l'homme. L'homme et son mobilier étant devenus les véhicules de ces insectes, l'aire de leur distribution géographique s'est beaucoup

élargie et c'est grâce à l'intervention de l'homme que ces parasites se trouvent répandus maintenant bien au-delà de leurs limites originales.

Notre vulgaire Punaise des lits *(Cimex lectularius)* est une véritable cosmopolite qui a été disséminée par l'homme dans toutes les régions du globe. Comme je l'ai dit tout à l'heure, en Australie et dans les îles du Pacifique elle a été importée par les Européens. Quant à l'Amérique, on avait pensé d'abord qu'elle était originaire de l'Amérique du Nord et qu'elle avait été importée à Londres après le grand incendie de 1666 avec des bois de construction arrivés d'Amérique. Mais cette indication, cueillie dans une brochure de JOHN SOUTHALL, publiée en 1730, se trouve controuvée par le fait que la Punaise des lits était déjà connue à Londres au commencement du XVI[e] siècle. MOUFFET dit que deux dames nobles ayant été piquées la nuit par deux de ces insectes, en 1503, furent très effrayées, et appelèrent leur médecin pour savoir ce qu'étaient ces petits animaux *(Ins. Theatr.*, p. 270). L'entomologiste américain Mr. E. S. SCHWARZ, du Musée de Washington, est de l'avis que les Punaises des lits furent importées en Amérique du Nord, probablement au XVI[e] siècle, par les Espagnols de l'expédition DE SOTO *(Proc. Ent. Soc. Wash.*, I, p. 172).

Il est donc assez évident qu'on ne peut chercher ni en Australie, ni en Amérique, l'origine de cet insecte, mais bien dans les trois grands continents de l'Ancien Monde.

Examinons d'abord l'hypothèse d'après laquelle notre Punaise des lits serait originaire des Indes orientales. Cette hypothèse faite d'abord par BURMEISTER et répétée depuis par beaucoup d'autres, n'est cependant pas fondée; elle est d'autant moins admissible que le *Cimex lectularius* est limité aux Indes — d'après le capitaine W. S. PATTON (*Rec. Ind. Mus.*, II, p. 154) — à la zone frontière nord-ouest du pays tandis que partout ailleurs c'est une autre espèce, le *Cimex hemipterus (=rotundatus)* qui s'y rencontre comme parasite de l'homme. Il paraît que le *Cimex lectularius* ne s'y trouve que dans les principaux ports de mer. Cela prouve assez nettement que cet insecte n'est pas autochthone aux Indes orientales, mais seulement importé. C'est le même cas dans les autres régions de l'Asie méridionale, y compris les îles de l'Archipel Malais. Notre Punaise des lits n'existe encore au Japon que dans quelques ports de mer où elle a été importée à peine depuis une vingtaine d'années. Dans l'Asie centrale c'est aussi un insecte importé. L'hémiptériste russe M. B. OSHANIN, qui a vécu longtemps à Tachkent, affirme qu'elle fut importée de la Russie d'Europe au Turkestan après l'occupation, mais qu'à présent elle n'y manque probablement que chez les nomades *(Verzeichnis der Pal. Hem.*, I, p. 610).

L'Afrique tropicale présente les mêmes conditions que l'Asie

méridionale. On y trouve bien notre *Cimex lectularius* dans les ports de mer et dans les localités habitées et fréquentées par les blancs, mais les habitations des indigènes sont partout infestées seulement du *Cimex hemipterus* (1). Ce fait est sans doute assez concluant pour prouver l'importation artificielle de la première espèce.

W. F. KIRBY a émis l'opinion que la distribution du *Cimex lectularius* se trouvait confinée originairement en Afrique ou du moins dans les régions tropicales et subtropicales de l'Ancien Monde (*Journ. Linn. Soc. Lond.*, XXIV, p. 111). Nous avons déjà vu que cette assertion n'est pas justifiée pour ce qui concerne les régions tropicales. Quant aux régions subtropicales, on peut bien l'accepter pour l'Afrique septentrionale et la Syrie. Tout porte à croire, et je suis convaincu, que le nord de l'Afrique et la Syrie, ainsi que l'Asie Mineure et l'Europe méridionale, doivent être considérés comme la patrie d'origine de notre Punaise des lits. Elle y est répandue partout depuis la plus haute antiquité. ARISTOTE la connaissait déjà; PLINE, VARRON, HORACE, MARTIAL et d'autres écrivains romains en font aussi mention. C'est de l'Europe méridionale qu'elle fut importée successivement dans les autres parties de notre continent. Elle s'est montrée au XIe siècle à Strasbourg et fut remarquée, comme je l'ai dit plus haut, en 1503 pour la première fois à Londres. Maintenant on la trouve dans tous les pays européens; mais c'est un fait assez remarquable qu'il y ait encore çà et là aujourd'hui même dans l'Europe centrale, des villages isolés et éloignés des grandes villes et toujours exempts de ce fléau.

La seconde Punaise parasite de l'homme, le *Cimex hemipterus*, qui a été décrite encore sous trois autres noms (*rotundatus* Sign., *macrocephalus* Fieb., *horrifer* Kirk.), est propre aux régions tropicales. Elle est répandue dans toute l'Afrique depuis le territoire d'Obock et le Sénégal vers le midi jusqu'à Mozambique et Nyasaland, puis à Madagascar et aux Mascareignes ainsi que dans l'Asie méridionale, aux Indes orientales, en Birmanie, Assam, dans l'archipel Malais et à l'île Formose. Sur tout ce vaste territoire elle est partout commune dans les habitations des indigènes. Il faut en conclure à juste titre qu'elle y est bien une espèce autochthone.

L'entomologiste hongrois M. L. BIRO l'a rapportée aussi de la Nouvelle-Guinée où sans doute elle ne fut introduite que tout récemment, car elle s'y trouve seulement dans les baraques des Européens et des ouvriers Chinois ou Malais, mais manque encore complètement dans les huttes des indigènes (2).

(1) En Abyssinie et au Soudan c'est bien le *Cimex lectularius* qui pullule dans les habitations humaines.

(2) M. BIRÓ qui est resté 7 ans dans la Nouvelle-Guinée, m'informe que le *Cimex lectularius* s'y trouve aussi dans les mêmes conditions.

Cette espèce se rencontre aussi dans le Nouveau Monde où elle n'est pas rare aux Antilles et dans quelques villes du Brésil (p. ex. S. Paolo, Manaos, etc.). Mais comme sa distribution, surtout sur le continent sud-américain, n'est pas générale, mais plus ou moins localisée, on est autorisé à en tirer la conclusion qu'elle n'en est pas originaire. Il est bien permis de supposer, avec beaucoup d'apparence de raison, qu'elle y fut importée de l'Afrique, probablement avec les bâtiments négriers.

Le *Cimex hemipterus* est donc incontestablement originaire des régions tropicales de l'Afrique et de l'Asie. Quoiqu'il soit bien difficile, sinon impossible, de décider exactement si le centre de sa dispersion se trouvait en Afrique ou en Asie, l'origine africaine me semble pourtant un peu plus probable.

Après cette discussion sur l'origine géographique des Punaises des lits, je tiens à vous entretenir encore d'une autre question non moins intéressante.

Sur le précédent tableau des Cimicides j'ai noté dans la dernière colonne l'habitat de chaque espèce dont les hôtes sont connus. On y remarquera que la plupart de ces insectes vivent toujours exclusivement sur un certain groupe d'animaux : sur des chauves-souris, des pigeons, des poules, des hirondelles ou l'homme. Deux espèces seulement et précisément celles qui attaquent ordinairement l'homme *(Cimex lectularius* et *hemipterus)*, sont moins exclusives et se trouvent non seulement dans les habitations humaines, mais quelquefois aussi dans les colonies de chauves-souris, dans les nids des pigeons et dans les poulaillers. Je pense qu'il ne serait pas sans intérêt de savoir: quels sont les hôtes originaux de ces deux espèces? et plus particulièrement : est-ce que ces animaux les ont reçues de l'homme ou bien, au contraire, l'homme les a-t-il reçus de ces animaux ?

Une enquête sur les hôtes des Cimicides en général pourra nous aider à élucider et à résoudre ces questions. Parmi les dix-sept espèces dont on connaît les hôtes, quinze espèces vivent exclusivement sur un certain groupe d'animaux : neuf espèces sur les chauves-souris, deux sur les pigeons, une sur les poules, deux sur les hirondelles et une sur l'homme. On voit donc que plus de la moitié de ces espèces est propre aux chauves-souris. Par conséquent l'hypothèse ne serait pas trop téméraire de supposer que les Cimicides étaient originairement des parasites des Chiroptères. S'il en est ainsi, on peut bien admettre que l'homme a reçu des chauves-souris ses deux parasites. C'est aussi l'opinion de mon savant confrère et ami O. M. Reuter *(Entom. Tidskr.*, 1913, p. 20).

Les chauves-souris, dont les colonies sont infestées de punaises, contribuent encore de nos jours à la propagation de ces insectes. Elles peuvent les transporter facilement dans leur fourrure d'un endroit à un autre. C'est évidemment de la même façon que ces

parasites ont été introduits dans les premières habitations construites par l'homme primitif, auprès duquel ils ont trouvé, sans tenir compte de son involontaire hospitalité, un milieu mieux abrité et plus propice où ils se sont multipliés à l'aise en s'y propageant dans une mesure beaucoup plus grande qu'autrefois.

En ce qui concerne les pigeons et les poules, je ne doute guère que les oiseaux domestiques qui sont attaqués quelquefois par les Punaises des lits, reçoivent toujours ces parasites seulement par l'intermédiaire de l'homme.

Die tierischen Reservestoffe.

Von Dr. Friedrich ZIEGLWALLNER.
Aus dem histologischen Institut der Kgl. Anatomie *München.*

Meine Herren !

Ohne Kenntnis der Reservestoffe ist uns viel in der Biologie unverständlich. Sie halten den Organismus auf dem Gleichgewichtszustand, der ihm zum Leben notwendig ist und bringen ihn über Zeiten absoluten oder relativen Nahrungsmangels hinweg.

Ich kann hier in dieser kurzen Spanne Zeit nur einen Ueberblick über die allerwichtigsten Reservestoffe, ihre Verteilung und Bedeutung geben.

Reservestoffe im engeren Sinne sind Fett und Glycogen und diejenigen Eiweissarten, welche wie Fett und Glycogen nicht unmittelbar am tätigen Leben der Zelle teilnhmen. Im weiteren die Fülle der zwischen ihnen vermittelnden Auf- und Abbauprodukte und schliesslich, im Falle der höchsten Not, das " lebendige Eiweiss " selbst.

Allgemeine Gesetze über die *Verteilung* der Reservestoffe bei einzelnem Tierklassen lassen sich bei dem heutigen Stand unseres Wissens nur schwer aufstellen.

Vor allem bemerkenswert ist die Tatsache, dass Tiere, die ihrer Lebensweise nach der Reservestoffe besonders bedürfen z. B. solche, die regelmässig langen Hungerperiodem ausgesetzt sind, nicht Reservestoffe höchsten Kaloriegehalts aufspeichern müssen. (Bekanntlich besitzt Einweiss 4,1, Kohlehydrate ebenfalls 4,1, Fett 9,3 grosse Kalorien 96, 184, 716, 799, 840, 841, 862).

Wenn man eine Regel in grösseren Umrissen aufstellen will, so könnte es höchstens die sein, dass bei niederen Tieren meist die Kohlehydrate, bei den höheren die übrigen Reservestoffe vorwiegen. Im einzelnen kommen die Reservestoffe in sehr verschiedener Mengenverteilung bei den einzelnen Tierklassen vor (54, 56, 86, 87, 91-94, 146, 147, 153, 164-166, 173, 174, 175, 193, 225, 248, 249, 275, 369, 412, 460, 461-463, 505, 510, 541, 664, 687, 694, 720, 737, 743, 762, 763, 769, 770, 813, 823, 831).

Bei *Protisten* (212, 214) findet sich das weitaus wichtigste tierische Reservekohlehydrat, das *Glycogen* häufig vor (1). Mit Recht hat ERHARD (240) darauf hingewiesen, dass dieses Polysaccharid scharf chlorophyllhaltige Pflanzen einerseits von chlorophylllosen Pflanzen, Bakterien und Tieren andererseits trennt, indem es den chlorophyllhaltigen Lebewesen stets fehlt, bei chlorophylllosen

(1) Die Technik findet sich bei : 14, 88, 103, 123, 124, 125, 136, 138, 152, 162, 261, 280, 282, 283, 290, 293, 303, 423-426, 475, 486, 488, 519, 569, 570, 573, 578, 601, 607, 620, 623, 626, 633, 636-638, 640, 648, 657, 660, 687, 720, 723, 738, 785, 786, 808, 849, 852, 855, 356, 857, 863.

häufig vorhanden ist. (195-205). Dies trifft auch bei Protisten (244), z. B. bei ganze nahe verwandten, chlorophyllhaltigen und chlorophylllosen Eugleniden zu (168, 300, vergl. auch 526).

Schon KÜHNE (418) hat an Mycetozoën, KÜLZ an *Aethalium septicum* (cit. nach 674, vergl. auch 684, 685), BARFURTH (92) an *Opalina bursaria* und Vorticellen Glycogen nachgewiesen, ebenso später an andern Infusorien CERTES (181), MAUPAS (516), MAGGI (506), BÜTSCHLI (171), CARTER (177), BEZZENBERGER (127), ZÜLZER (859), ENTZ jun. (234, 235) u. a.

BÜTSCHLI unterscheidet nach der Reaktion zwischen eigentlichem Glycogen und dem durch Speicheldiastase nicht spaltbaren, bei Gregarinen vorkommenden " Paraglycogen " (169, 170, vergl. auch. 234).

Bei Coccidien wurde von GIERKE (286) und LUBARSCH (489), bei einer Amöbe von STOLC (766) Glycogen gefunden.

Die Bedeutung der " tierischen Stärke " als Reservestoff erhellt nach DRZEWESKY'S Untersuchungen an *Monocystis* (223) daraus dass es beim Wachstum der jungen Individuen und dem Kernzerfall der Erwachsenen schwindet, um später wieder aufzutreten.

In ähnlicher Weise hat MULSOW für *Monocystis rostrata* (555), wo von den Copulae an bis zur Bildung der jungen Sporozoiten das Glycogen reichlich gespeichert wird, seine Reservestoffnatur bewiesen.

Fett (1) trifft man bereits bei Amöben und zwar stets im Endoplasma an (435). Bekannt sind die grossen, als Oelkugeln bezeichneten Fettansammlungen der Radiolarien. Ebenso hat GOLDSCHMIDT bei *Mastigina setosa* (296), DOFLEIN bei Froschtrypanosomen (215), FAURÉ-FREMIET bei Vorticellinen (245), RÖSSLE (213) und ENTZ (234) bei Infusorien Fett aufgefunden.

Die biologische Bedeutung des Fettes bei Protozoen ist noch wenig geklärt. Die sehr gleichmässige Verteilung desselben bei Radiolarien lässt eher auf eine andere Bedeutung wie als Reservematerial, vielleicht als Beitrag zur Erhöhung der *Schwebefähigkeit* schliessen. In andern Fällen mag es sich um eine *Degenerationserscheinung*, wie BORGERT (150) z. B. für *Aulacantha* vermutet, handeln.

WEINLAND hat nämlich in seiner umfassenden Zusammenstellung im Handbuch der Biochemie (591) gezeigt, dass bisher bei Protisten noch keine Lipase nachgewiesen werden konnte. Mit anderen Worten, da es nicht gespalten werden kann, stellt Fett bei Protozoen keine Energiequelle dar. Nur *Nierenstein* gibt an, nach künstlichen Fettfütterungen an Paramaecium Fettzunahme beobachtet zu haben (580). Dagegen wendet sich neuerdings auch STANIEWICZ (761).

---

(1) Technik der Fettdarstellung : 14, 89, 211, 288, 299, 329, 357, 385, 415, 433, 448, 469, 470, 527, 565, 566, 567, 568, 782, 783, 784, 790, 849, 850, 852, 855, 856.

Für Eiweissreserven (1) hält SCHAUDINN (728) lichtbrechende Körnchen " Proteinkristalloide " bei *Trichosphärium* die nur während der Encystierung auftreten. Hieher gehört auch das Volutin, welches MEYER in die Nähe der Nucleinsäure stellt (526, 528), und das z. B. SWELLENGREBEL am Achsenfaden der Trypanosomen nachgewiesen hat (773).

Einen sehr interessanten Fall berichtet STOLC von *Pelomyxa*, die bei starkem Hunger Teile absterbenden Plasmas in einer Nahrungsvakuole verzehrt (767).

Unbekannter Natur sind endlich die von GOLDSCHMIDT (296) an *Mastigella vitrea* beobachteten Stäbchen, die er für Reservestoffe hält.

Ich habe absichtlich bei der Darstellung der Reservestoffe der Protozoen länger verweilt, um an dem Beispiel dieser noch am wenigsten daraufhin erforschten Tierklasse zu zeigen, welch grosse Mannigfaltigkeit hier im Tierreich herrscht. So kann ich dann aus den übrigen Tierklassen nur einige Beispiele herausgreifen, aus denen der Einfluss der Reservestoffe auf Lebens- und Stoffwechselvorgänge besonders hervorgeht.

Noch sehr wenig untersucht ist die Bedeutung der Reservestoffe im Haushalt der Meeresorganismen, besonders des Plankton, trotz der ungeheuren Forscherarbeit, die besonders von LOHMANN (480, 481, 482, 483) und anderen (359, 765) gerade diesem Gebiet gewidmet wurde. Wohl wissen wir, dass das plötzliche massenhafte Auftreten mancher Planktonorganismen — ich erinnere nur an *Calanus finnmarchicus* im Nordmeer — durch das gleichzeitige plötzliche Auftreten gewisser niedriger Organismen bedingt ist, dieses wiederum durch spezielle Temperatur- und Salzgehaltschwankungen des Meeres; jedoch sind uns immer noch nicht die langen, nahrungslosen Perioden vieler Meeresorganismen verständlich.

PÜTTER (675-681) hat auf Grund dieser Beobachtungen seine interessante Theorie der Aufnahme umgeformter Nahrung durch die Meeresorganismen aufgestellt. So bezwingend dieselbe auf den ersten Blick ist, scheint sie mir doch so lange nicht beweiskräftig, als nicht erwiesen wurde dass der Reservestoffgehalt eben dieser Tiere zu gering ist, um ihren Lebensunterhalt während der Hungerzeiten bestreiten zu können (vergl. auch 158, 204, 337, 338, 387, 391, 417, 472, 480, 483, 673, 683, 729, 765, 845).

Dieser Gedanke führt mich auf die berühmten Untersuchungen MIESCHER'S (530, 531, 532) über den Lachszug (vergl. auch 3, 207, 403, 404, 405, 667, 836, 858). Bekanntlich nimmt der Lachs während seiner zum Brutgeschäft im Süsswasser stattfindenden Wanderung, die mehrere Monate dauert, keine Nahrung zu sich. Im Verlauf des Aufstiegs schwindet der grosse Seitenrumpfmus-

(1) Technik der Eiweissdarstellung : 14, 414, 530-532.

kel immer mehr, zugleich wachsen die Geschlechtsorgane. Die Berechnung ergibt, dass der Fisch zur Ueberwindung der Gegenströmung nur einen Teil dieser Muskelnmasse verbraucht, ein anderer Teil wird abgebaut und zu dem in die Gruppe der Protamine gehörenden Salmin wieder aufgebaut. Es ist das die interessanteste uns bisher bekannte Verwendung eines Eiweissreservestoffs.

Eine biologisch gleichfalls sehr wichtige Funktion eine *Kohlehydratreservestoffs*, des Glykogens, treffen wir bei Arthropoden an. Wie schon Claude BERNARD (122) und nach ihm KIRCH (393) und VITZOU (789) gezeigt haben, nimmt der Glycogengehalt des Körpers beim Flusskrebs vor der Häutung bedeutend zu, nach derselben ist er wieder sehr gering. Es findet hier wahrscheinlich durch Anlagerung eines Acetamidrestes an das vorher natürlich zu Dextrose gespaltene Glycogen über Glucosamin die Chitinbildung statt (vergl. 277, 408, 710, 711, 712, 768, 864). In exaktester Weise hat später WEINLAND bei seinen *Calliphora*-Untersuchungen (820-829) diese Bildung von Chitin mit Hilfe der Glycogen-Reserve bewiesen (416).

Die grosse Bedeutung, die gerade dem Glycogen als Reservestoff zukommt, ergibt besonders das Studium mancher tierischer Parasiten (157, 173, 174, 297, 298, 815, 816, 817-819). *Ascaris* enthält bis zu 32 % (nach WEINLAND 813), der Bandwurm bis zu 50 % der Trockensubstanz Glycogen. Da die übrigen Reservestoffe bei diesen Tieren sehr an Menge zurücktreten, zo kann man sagen, dass es bei ihnen so gut wie allein der Glycogen-Gehalt ist, der sie über Zeiten des Nahrungsmangels hinwegbringt.

Eine weit über das engere Interesse der Fachphysiologie hinausgehende Tatsache hat dabei WEINLAND an *Ascaris* festgestellt (814). Bei diesem Anaerobier wird Glycogen in Valeriansäure und Kohlensäure vergärt. Es findet hier also eine ganz entsprechende tierische Gärung statt wie bei der durch pflanzliche Fermente hervorgerufenen Alkohol- oder Buttersäuregärung.

Von gleichem Interesse wie bei zufälligen Hungerzuständen (63, 66, 92, 130-132, 184, 271, 331, 345, 434, 550, 599, 621, 634, 651, 653, 717, 745, 755, 777, 791, 798, 806, 841, 848) ist das Verhalten der Reservestoffe beim normalen Hungerzustand insbesondere dem *Winterschlaf* (86, 87, 95, 336, 525, 559, 682, 741, 798, 799, 830, 831, 847, 866, 867-869, 870, 871). Es ist das hohe Verdienst WEINLANDS zuerst nachdrücklich darauf hingewiesen zu haben.

Unter den *Wirbellosen* wandte ich selbst im Verein mit ERHARD (240-242) dem Studium des Winterschlafs an der Weinbergschnecke *(Helix pomatia)* (92, 93, 94, 131, 132, 146, 147, 254, 265, 266-268, 446, 464, 520, 741, 755, 848, 854) in Bezug auf den Fett- und Glycogenstoffwechsel meine Aufmerksamkeit zu. Wir bedienten uns dabei fast ausschliesslich einer von mir ausgearbeiteten Methode (855, 856), welche gestattet, Fett und Glycogen gleichzeitig neben einander histologisch zur Darstellung zu bringen. Nur

solche Präparate ergeben eine wahres Gesamtbild, indem sie nicht wie bei den bisherigen Verfahren an Stelle des Fettes bezv. Glycogens Hohlräume zeigen, sondern erlauben, die Mengenverhältnisse der Reservestoffe bei den verschiedenen Zuständen in den einzelnen Zellkomplexen unmittelbar mit einander zu vergleichen (1).

Das Ergebnis unserer Untersuchungen an der Schnecke war, dass an den in einem Raum von ungefähr 10° C, überwinterten Tieren das Fett ganz aufgebraucht wurde, während das Glycogen am Ende des Winterschlafs noch in geringen Mengen vorhanden war.

Später machte ERHARD (240) hauptsächlich im Hinblick auf den Glycogenstoffwechsel mit rein physiologischen Methoden Kontrollversuche während des ganzen Winters und kam zu dem gleichen Ergebnis. Nachdem diese Arbeit abgeschlossen war, erschien eine kurze Mitteilung von SCHÖNDORFF (741), der sich nur auf die Glycogenanalyse beschränkte und angibt, seine Tiere hätten das Glycogen konstant erhalten; eine von ihm selbst angegebene prozentual viel geringere Zahl für die Märztiere stimmt damit allerdings nicht recht überein.

Auf viel breitere Basis stellte sich daraufhin ERHARD in erneuten mit mehreren Tausend Tieren angestellten Versuchen dadurch, dass er quantitative Fett-Glycogen- und Stickstoff- (Einweiss-) Bestimmungen ausführte (2). Die Tiere wurden diesmal bei verschiedenen Temperaturen gehalten, die einen unter 8°, die anderen um 8°, die dritten über 8°. Es stellte sich heraus, dass unter 8° einschliesslich soviel wie keine Glycogenabnahme, keine Fett- und keine Eiweissabnahme feszustellen war. Es ist für unsere ganze Auffassung der Biologie von eminenter Bedeutung, dass während einer so langen Zeit, wie dies der Winterschlaf ist, die Lebensprozesse auf eine derart tiefe Stufe herabgedrückt sein können, dass sie im Stoffwechsel der Tiere mit den exaktesten Methoden nicht mehr nachweisbar sind.

Ueber 8° trat auch bei diesen Versuchen eine Abnahme ein.

Von *Wirbeltieren* hat WEINLAND am Murmeltier und Igel nachgewiesen, dass bei diesen Heterothermen im tiefen Winterschlaf — wobei die Körpertemperatur bis 6° C. absinken kann — neben der geringen Fettverbrennung keine Verbrennung der Kohlehydrate stattfindet (830, 831, 847, 866, 867-871). Dagegen beansprucht der *Erwärmungsvorgang* (847) beim Erwachen reichliche Glycogenverbrennung. Das wache, erwärmte, hungernde Tier schmilzt in erster Linie Fett (vielleicht neben einer kleinen Menge Kohlehydrate aus regulatorischen Gründen) ein (533).

(1) Die Fixierung (855, 856) erfolgt in einem alkoholischen Osmiumgemisch mit nachfolgender Schnittfärbung des Glycogens nach BEST. Wie bekannt wird die Überosmiumsäure nur durch die Oelsäure reduziert, d. h. *den* Anteil des Neutralfettes, der an einer Stelle doppelt gebundene C.-Atome aufweist. Sie schwärzt also ohne Unterschied Fettsäuren, Kalkseifen und Neutralfette, die Oelsäure enthalten. Reines Cholestearin wird nicht geschwärzt (299, 357, 385, 781-784).

(2) Nach mündl. Mitteilung, noch nicht veröffentlicht.

In teilweiser Analogie zu diesen Befunden WEINLANDS konnte ich mittels meiner vererwähnten Fixierungsmethode (855, 856) am *Hühnerembryo* feststellen (1), dass von dem unmittelbar vor dem Auskriechen noch sehr hohen Fett- und Glycogengehalt der Leber der letztere nach dem Ausschlüpfen wie beim sich erwärmenden Igel schnell abnimmt, obwohl hier kein eigentlicher Erwärmungsvorgang stattfindet. Es erfolgt also die für die ersten Lebensstunden notwendige Erzeugung von kinetischer Energie und Körperwärme (Warmhaltung) hauptsächlich auf Kosten des leicht verbrennbaren Glycogens.

Wenn wir die *Entwicklung* des Hühnchens nun in die allerersten Stadien rückblickend verfolgen, so kommen wir dadurch zu einem besonders interessanten Kapitel der Reservestoffe, zu ihrer Bedeutung im tierischen Ei (113, 137, 319, 413, 843). Ganz allgemein kann man sagen, dass sich die Eireservestoffe, je mehr wir in der Tierreihe hinaufsteigen, fast ausschliesslich auf Eiweissstoffe oder Eiweiss-verwandte beschränken (wenn auch Kohlehydrate in erheblicher Menge im Ei mancher niederer Tiere z. B. bei *Ascaris* von MARCUS (514, 515) und KRUKENBERG (413) bei Ameiseneiern nachgewiesen wurden, und nach meinen Präparaten noch bei *Triton* Fett und Glycogen im Ei zu finden ist).

So enthält z. B. das Hühnerei bei fast 74 % Wassergehalt, bei 12,6 % N-haltiger Substanz und 12,0 % Fett nur Spuren von Traubenzucker (im Eiweiss) und gar kein Glycogen (2) (HAMMARSTEN 322). Vergl. auch 30, 399, 440, 442, 443).

Ebenso haben die wirbellosen und niederen Wirbeltiere einen relativ höheren Glycogenbestand als die höheren Vertebraten z. B. der Mensch (FICHERA 248), die Säugetier*embryonen* wiederum vor der Geburt weniger Eiweiss- und mehr Kohlehydratreserven als im extrauterinen Leben (vgl. 116, 175, 182, 248, 294, 324, 325, 334, 513, 529, 544, 639, 642, 712, 750, 774). Als Zeichen raschen Wachstums ist aber der Glycogengehalt für die Zelle nicht anzusehen (GIERKE 286).

Wie Sie gehört haben, hat das Hühnchen in den späteren Entwicklungsstadien eine überraschend grosse Menge von Glyco-

---

(1) Noch nicht veröffentlicht.

(2) Eine genaue Analyse des Hühnereis ergibt folgendes : (399) Gesamtgewicht 40-70 g.

Schale 12 %, Eiweiss 58 %, Eigelb 30 %.

Schale : Organische Substanz 3-6 %, der Rest Calcar. carbon. und etwas Magnes carbon.

Eiweiss : Wasser 84,7-86,4 %, Asche 0,3-0,8 %, N.-Substanz 12,0-13,5 % (Ovalbumin. Ovoglobulin und Ovomucoid). Fett 0,14-0,27 % ; ferner, Lecithin, Cholestearin, Seifen, Spuren von Lipochromen (Lutein) und Traubenzucker.

Eigelb : Wasser 47-53 %, Asche 0,53-1,65 %, N.-Substanz 15,6-17,5 %, Fett 28,7-36,2 %.

Bestandteile des Eidotters : Vitellin 15,8 %, Nuclein 1,5 %, Palmitin, Stearin, Oelin 20,3 %, Cholestearin 0,4 %, Glycerinphosphorsäure 1,2 %, Lecithin 7,2 %, Cerebrin 0,3 %, Farbstoff 0,5 %.

gen und Fett aufgestapelt. Die Vorstellung ist naheliegend, dass hier das Eiweiss über Glycoproteide abgebaut und hierauf zum Polysaccharid in ähnlicher Weise wieder aufgbebaut wird, wie das eiweissartige Arthropodenchitin, wie schon erwähnt, umgekehrt auf Kosten des Glycogens gebildet wird.

Nachdem ich so nur einige Stichproben von besonders interessantem Vorkommen der Reservestoffe im Gesamttierreich gebracht habe, wollen wir nun ihre *Verteilung* im Einzelorganismus näher betrachten.

Da letztenendes jedes lebende Eiweiss, sogar das Chromatin WALLENGREN (804), MEYER (526) im Fall der Not vom Organismus angegriffen wird (1) (179, 228), so ergibt sich, dass jedes Organ, ja jede Zelle, *Reserveeiweiss* in sich birgt (175, 366, 749). Es kann hier nicht näher auf spezielle Reserveeiweissdepôts eingegangen werden, von denen die wichtigsten die sind, welche zur Entwicklung der Geschlechtsorgane dienen und schon besprochen wurden. Vielleicht spielen auch in ähnlicher Weise wie die von den Eiweisskörpern zu den Fetten überleitenden Cholestearine (182, 324, 325, 385) der Eientwicklung, besonders bei niederen Tieren die zwischen den Eiweisskörpern und den Zuckern vermittelnden Mucine (274) eine Rolle als Reservestoffe. Besonders reichlich finden sich diese Glycoproteide bei Gastropoden (HAMARSTEN 313).

Nicht so allgemein verbreitet im Organismus wie die Eiweisskörper, die ja schon ihrer spezifisch-chemischen Funktion nach dem Hauptlebensträger, dem Protoplasma verwandt sind, sind die Reserven sekundärer Natur, *das Fett* (75, 87, 97, 105, 153, 175, 541, 556, 557, 585, 586, 614, 617, 719, 721, 772, 803, 835, 850) und das *Glycogen* (54, 55, 77, 78, 79-81, 91, 92-94, 97, 105, 141, 146, 147, 175, 193, 197, 220, 221, 225, 249, 307, 308, 316, 318, 339, 347, 355, 364, 365, 370, 380, 381, 406, 409, 419, 422, 438, 473, 478, 491, 492, 509, 542, 546, 549, 551, 564, 576, 579, 609, 611, 618, 635, 724, 725, 756, 803, 837, 846, 851).

Speziell der höhere Organismus bildet eigene Fettlager (z. B. das Fettgewebe) und Glycogenlager (z. B. Leber) aus, ohne dass aber in irgend einem Organ gar kein Gehalt an diesen beiden Stoffen nachzuweisen wäre. Noch in den modernsten Büchern liest man z. B., dass die Nervenzelle kein Glycogen enthalte (488), obwohl BARFURTH bereits im Jahre 1885 (92) allerdings mit den primitiven Verfahren der damaligen Zeit, Glycogen in den Nervenzellen von Schnecken nachgewiesen hat. In allerjüngster Zeit konnte ERHARD (239-242) mit den heute sehr verbesserten Methoden (855, 856) sowohl bei *Helix pomatia* wie bei *Piscicola* Glycogen in den

(1) Anm. Beispiele sind ferner das Schwinden der Nissl-Substanz bei künstlicher Reizung in der Nervenzelle (216-218, 281) und der " Chromidien " bei Hungerzuständen (68, 237, 238).

Nervenzellen selbst nachweisen (cf. auch 69, 126, 178, 193) und bei *Helix* sogar den Auf- und Abbau von Fett und Glycogen bei verschiedenen Fütterungs- und Hungerzuständen sowie im Winterschlaf beobachten (239-242).

Auf die interessanten *Beziehungen zwischen den einzelnen Reservestoffen*, welche schon Carl VOIT betont hat (791-96), sei hier noch in Kürze eingegangen.

Die wechselseitigen Beziehungen (665) von Fett und Eiweiss (198, 624, 625, 780, 798), Eiweiss und Kohleydraten (96, 101, 102, 139, 202, 253, 309, 332, 346, 392, 397, 414, 439, 441, 444, 456, 467, 476, 494, 495, 501, 508, 576, 643, 735, 736, 764, 770, 776, 829, 841, sind länger schon bekannt. Gleichfalls die Tatsache, dass aus Kohlehydraten Fett entstehen kann (72, 105, 161, 183, 447, 597, 686, 707, 714); nicht aber die auch für die menschliche Pathologie ausserordentliche wichtige *Entstehung von Kohlehydraten aus Fett* (16, 184, 497, 498, 575, 643, 645, 653, 734, 838, 865). Nur CREMER hat Kohlehydratbildung aus der einen Komponente des Neutralfetts, dem Glycerin wahrscheinlich gemacht (200, vgl. auch 250, 276, 372, 428, 452). Der beste Kenner der Glycogenfrage, PFLÜGER, hat sogar, nachdem er eine Zeitlang glaubte, den Beweis für diese Möglichkeit erbracht zu haben, am Ende seines Lebens seine Ansicht widerrufen und selbst seine Versuche für nicht beweiskräftig erklart.

Zusammen mit ERHARD konnte ich (240-242) mit meiner Fixierungsmethode (855, 856) an annähernd fett- und glycogenfreien Hungerschnecken (vgl. auch 130-32, 92, 848) nach Fettfütterung (Olivenöl) nicht nur eine Fett- sondern auch eine Glycogenzunahme nachweisen. Ebenso konnte die Kohlehydratbildung aus Glycerin an diesem Objekt bewiesen werden. Ob Palmitin- und Oleinsäurefütterung zu Glycogenzunahme führt, wage ich wegen der in unseren Versuchen minimalen Glycogenmengen nicht zu entscheiden. Stearinsäure-Fütterung ergab dagegen sichere Glycogenanhäufung.

ERHARD hat jetzt an einem sehr grossen Material auch mittels physiologischer Methoden die Richtigkeit der obigen morphologischen Befunde bewiesen (1).

Die Beziehungen der einzelnen Reservestoffe zueinander, lassen sich auch aus Folgendem erkennen. Die einzelnen Tierfamilien sind auf die ungefähr prozentual gleiche Menge Reservestoffe abgestimmt, und es ist ziemlich gleich, ob die einen von ihnen Pflanzen- oder die andern Fleischfresser sind. Das ist die gleiche Regulation, die auch im Einzelorganismus bei Pflanzen- bezw. Tiernahrung oder z. B. beim Extrem einer reinen Eiweissnahrung einerseits, einer reinen Kohlehydratnahrung andererseits eintritt. Bis zu einem gewissen Grad vermag auch das Einzelindividuum

(1) Nach mündlicher Mitteilung, noch nicht veröffentlicht.

ohne pathologische Störung unter diesen verschiedenen Umständen seine Eiweiss- Kohlehydrat-, Fett- Relation annähernd gleich zu erhalten. Es kann dies nur dadurch möglich sein, dass diese Stoffe gegenseitig aus einander hervogehen können (715, 799, 792, 795, 798, 439, 495, 643, 735, 736, 864).

Wie diese Wechselbeziehungen der Reservestoffe zu einander ist auch der Vorgang ihrer *Resorption* erst dann recht verständlich, wenn wir von der Lehre *Abderhaldens* ausgehen (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8-53, vgl. auch 62, 71, 134, 189, 190, 246, 272, 273, 301, 302, 332, 351, 420, 484, 552, 553, 554, 740, 809-811), dass normaler Weise jede Nahrung in ihre indifferenten Bausteine zerlegt dem Kreislauf übergeben wird. Hieraus dann bereiten die Zellen synthetisch (vgl. 70, 82, 109, 110, 111, 112, 145, 151, 159, 180, 203, 264, 310, 312, 315, 333, 411, 459, 477, 496, 547, 581) die für sie wie für das Individuum spezifischen Zellbestandteile (73-75) und Sekrete oder gewinnen durch Verbrennung ihre Energie. Es werden den Geweben immer dieselben, gewohnten Abbaustufen dargeboten. Gelangen einmal ungenügend abgebaute oder sonstwie blutfremde Stoffe wie Glycogen, Rohrzucker (819 a), Bakterientoxine direkt an die Gewebe, so wehren sich dieselben durch Erzeugung von Fermenten und andere Gegenreaktionen, die sie befähigen, diese spezielle blutfremde Substanz im Blut weiter abzubauen oder wenigstens ihre schädlichen Eigenschaften zu paralysieren (85, 341, 612, 692, 732, 819).

Es ist selbstverständlich, dass eine *Abwanderung* von Glycogen und Fett von den normalen Stapelplätzen nach den Orten des augenblicklichen Bedarfs stattfindet (284, 291, 292, 348, 349, 351, 362). Das geschieht nach Spaltung in Dextrose beim Glycogen (143, 149), in Glycerin und Fettsäuren beim Fett (83, 144, 358, 363, 379) (1).

Eine analoge, aber weit schwerer zu deutende Zuwanderung aus dem Fettdepôts und Ablagerung des unveränderten Nahrungsfettes (43) spielt bei der *krankhaften Fettablagerung* eine grosse Rolle (ROSENFELD 704-707 vgl. auch 260, 511, 512, 775 und 777). Dagegen ist eine *pathologische Glycogenwanderung* z. B. aus den gewöhnlichen Lagerstellen in die Leucozyten bei Abszessen und nach Blutentziehungen (206, 321, 350, 360, 361, 376, 377, 378, 427, 844) sehr unwahrscheinlich (LUBARSCH 487-489 (2).

---

(1) Vgl. auch die normale Fettaufnahme 43, 246, 264, 349, 351, 411, 627-632, 691, 700, 758, 787.

(2) Der Zweck einer solchen Abwanderung unter pathologischen Verhältnissen könnte der sein, den kranken Zellen durch Anreicherung des Reservestoffs *besondere* *Energiequellen* zu bieten (LAMBERT 431) (222, 454, 455) und also erhöhte Zellaktivität bedeuten (FICHERA 248). Es könnte aber auch eine rein *degenerative Erscheinung* (wie bei der degenerativen Verfettung 148, 160, 257, 343, 407, 453, 471, 595, 596, 704, 705) sein (380). Dabei ist zu bedenken, dass nur lebende Zellen glycogenhaltig sein können, weil postmortal sofort die Diastasierung in Dextrose einsetzt (129, 252, 253, 306, 394, 548, 668, 699). [Von seltenen gegenteiligen Fällen berichten GRODE und LESSER (305), EHRLICH (270) und GIERKE (286)]. — Es

Damit sind wir bereits auf pathologisches Gebiet gelangt. Aus der grossen Zahl von *krankhaften Vorgängen* bei denen die Reservestoffe keine geringe Rolle spielen, greife ich ein Beispiel heraus, das zugleich noch einmal ihre Wechselbeziehungen beleuchtet.

Bei der Zuckerkrankheit (Diabetes mellitus) besteht eine Stoffwechselstörung derart, dass das Glycogen in den Leberzellen nicht mehr als solches abgelagert wird, sondern nach kurzem Verweilen oder sofort — je nach der Schwere des Falles — wieder in Traubenzucker übergeführt und als solcher unverbrannt durch die Niere ausgeschieden wird (107, 135, 140, 155, 163, 172, 186, 210, 224, 236, 247, 279, 305, 353, 367, 421, 432, 457, 498, 508, 518, 521, 522-24, 562, 574, 582, 598, 602, 604, 616, 645, 726, 746, 747, 757, 771, 776, 800-802) (1).

Für den gemischte Nahrung geniessenden Diabetiker stellen so die Kohlehydrate keine Energiequelle mehr dar. Gleicht er nun in Unkenntnis seines Zustandes diesen Kalorienausfall nicht durch Steigerung der Eiweiss- und Fettzufuhr aus, dann wird ein vorderhand noch unbeteiligter Reservestoff zu diesem Zweck herangezogen, die Fettdepôts des Körpers.

Mit dem Fortschreiten der Erkrankung hört aber auch eine Funktion des Kohlehydratreservestoffs auf, die seine Bedeutung von einer neuen Seite zeigt. In dem Grad, wie die Glycogenreserve in den Leberzellen abnimmt, können von einem gewissen Augenblick ab auch die Fettsäuren nicht mehr vollständig verbrannt werden, sondern verlassen als Ketone (Aceton, Acetessigsäure, β — Oxybuttersäure) den Körper (21, 57, 104, 127, 227, 230-233, 259, 270, 285, 304, 396, 584, 759, 760, 832).

Es führt also erheblicher Glycogenmangel — der auch durch Hunger entstanden sein kann — zur unvollständigen Ausnützung einer wichtigen Fettkomponente; dagegen schützt der normale Glycogenstoffwechsel in der Leber vor der Entstehung der schwer

---

handelt sich vielmehr mit grösster Wahrscheinlichkeit um den Ausdruck einer *regressiven Veränderung*. Wie nämlich normaler Weise Zellen mit trägerem Stoffwechsel z. B. Knorpel- und Epidermiszellen (GIERKE 286, LUBARSCH 487, 489), Drüsenzellen in der Ruhepause (BARFURT 92, LANGE 436 sowie 64, 222, 436) glycogenhaltig sind, so findet auch bei Kreislaufstörungen z. B. Infarkt (226, 255, 256, 257, 853) Glycogenspeicherung statt, so lange nur regressive, den Stoffwechsel verlangsamende Prozesse in den Zellen sich abspielen (vgl. auch 670). Sowie jedoch etwa mit dem vierten Tag die Degeneration beginnt, schwindet auch das Glycogen wieder aus den moribunden Zellen. Hier hat doch auch die intrazelluläre Entstehung an Ort und Stelle (286) mehr für sich, als die Annahme einer Abwanderung. Dieses ungemein interessante Kapital zeigt deutlich die engen Beziehungen physiologischer und pathologischer Forschung.

(1) Anm. Besonders gefördert wurden unsere Kenntnisse über die chemisch-physiologischen Vorgänge bei der Zuckerkrankheit durch den künstlich hervorgerufenen Diabetes (Phloridzin-Pancreas-Neurogener Diabetes u. s. w.) 58, 60, 61, 62, 67, 84, 90, 106, 133, 142, 176, 187, 191, 192, 194, 201, 202, 208, 243, 251, 258, 287, 311, 314, 317, 326, 327, 328, 340, 342, 344, 354, 371, 373-375, 382-384, 400-402, 428, 437, 450, 451, 458, 465, 466, 479, 485, 502-504, 517, 534-540, 543, 545, 575, 587, 588-590, 593, 594, 603, 644, 646, 647, 650, 654, 655, 656, 658, 661, 666, 669, 671, 688, 690, 698, 701-703, 705, 708, 739, 744, 778, 779, 807, 833, 834, 860, 861, 865.

verbrennbaren und giftigen Ketonkörper (584). Ein Gesunder lernt auch bei vollständigem Fehlen der Kohlehydrate in der Nahrung nach kurzer Ketonurie das nötige Glycogen aus Amniosäuren und Fetten — über Dextrose — bilden (584) : den schweren Diabetiker aber bringt seine Störung des Reservestoffwechsels ums Leben, ebenso wie auch häufig ausgehungerte Kranke nach der Schädigung einer Chloroformnarkose den Glycogenmangel nicht mehr überwinden und im Coma zugrundegehen (154, 185, 753).

Meine Herren !

Ich hoffe, dass dieser summarische Ueberblick wenigstens eine Vorstellung vermitteln konnte von der grossen Wichtigkeit der Reservestoffe im Tierreich. Ihr Studium und zwar speziell ihr weiteres eingehenderes Studium am niedern Tier wird uns nicht nur interessante Einblicke in die allgemeine Biologie gewähren, es wird auch dazu berufen sein, Stoffwechselfragen allgemeiner Natur, die an dem bisher in der Physiologie untersuchten Wirbeltier wegen der vielen Fehlerquellen nicht zu erklären waren, am einfacheren Wirbellosen zu entschleiern (vgl. 356).

Eine intensivere Beschäftigung der aus dem medizinischen Studium hervorgegangenen Fachphysiologen auch mit dem Studium der Avertebraten, wie dies bereits einige, vor allem WEINLAND und BIEDERMAN angebahnt haben, andererseits die Schaffung grösserer Arbeitsmöglichkeit mittels physiologischer Methoden für Fachzoologen, wird die Grösse dieses Problems erst ins rechte Licht setzen.

Wir werden dann auch bei den engen Beziehungen, die gerade zwischen normalen und pathologischen Stoffwechselfragen bestehen, einen tieferen Einblick in krankhafte Prozesse gewinnen, als uns bisher möglich war (388).

München, März 1913.

LITERATURVERZEICHNIS

In dieser Zusammenstellung sind nur die mir bekannten Schriften der letzten 10-15 Jahre erwähnt. Nur einige besonders wichtige aus früheren Jahren wurden gleichfalls genannt.

Zur allgemeinen Einführung dienen folgende Werke : 7, 11, 13, 122, 188, 275, 278, 286, 323, 352, 369, 410, 418, 474, 490, 499, 526, 560, 591, 592, 649, 674, 680, 695, 715, 718, 842, 853.

Zusammenfassende Spezialwerke sowie besonders wichtige historische Schriftens sind : 14, 89, 99, 107, 114, 115, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 199, 205, 214, 219, 236, 248, 263, 278, 286, 289, 335, 368, 385, 399, 449, 468, 525, 563, 582, 583, 591, 600, 605, 606, 608, 613, 616, 641, 649, 689, 695, 706, 730, 731, 781, 806, 842.

1. ABDERHALDEN (E.). — Der Arten-Begriff u. d. Arten-Konstanz auf biol.-chemisch. Grundlage. Naturw. Rundschau, Jahrg. 1904.
2. — Die Bedeut. d. Verdauung d. Eiweissk. f. deren Assimilation. Centralbl. f. Stoffwechs. u. Verdauungskrankh., Jahrg. 5, 1904, S. 647.
3. — Die Monoaminosäuren des Salmins. Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. 41, p. 55, 1904.
4. — Neuere Forsch. a. d. Gebiete d. Eiweisschemie. Mediz. Klinik, Jahrg. 1905.
5. — Ab- u. Aufbau der Eiweisskörper im tierischen Organismus. Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. 44, 1905, p. 17.
6. — Weiterer Beitr. z. Frag. n. d. Verw. v. tief abgeb. Eiweiss. Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. 57, 1908, S. 348, und Bd. 61, 1909, S. 194.
7. — Lehrbuch der phys. Chemie. II. Aufl., 1909. Wien und Berlin, Urban und Schwarzenberg.
8. — Studien üb. d. Eiweissstoffwechsel. Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. 59, 1909, S. 177.
9. — Biochem. Handlexicon. Abbau der Aminosäuren im Organismus, Bd. 4, 1911, p. 360.
10. — Die Bedeutung d. Verdauung f. d. Zellstoffwechsel im Lichte neuerer Forsch. a. d. Gebiete d. phys. Chemie. Urban und Schwarzenberg, Berlin und Wien, 1911.
11. — Neuere Anschauungen üb. d. Bau u. d. Stoffwechsel d. Zelle. Berlin, Springer, 1911.
12. — Fütterungsversuche mit vollständ. abgeb. Nahrungsstoffen. Lös. d. Problems d. künstl. Darstellung d. Nahrungsstoffe. Zeitschr. f. Phys. Chem., Bd. 76, 1912.
13. — Synthese der Zellbausteine in Pflanze und Tier. Berlin, Springer, 1912.
14. — Handbuch d. biochemischen Arbeitsmethoden, herausgeg. v. ABDERHALDEN. Urban und Schwarzenberg, 1913.
15. — Weitere Versuche über die synthetischen Fähigkeiten des Organismus des Hundes. Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. 83, 1913.
16. — und RONA (P.). — Bildung v. Zucker a. Fett. Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. 41, p. 303, 1904.
17. — Peter BERGELL und Theodor DÖRPINGHAUS. — Verhalten des Körpereiweisses im Hunger. Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. 41, 1904, p. 153.
18. — und RONA (P.). — Fütterungsversuche mit Pancreatin u. s. w. Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. 42, 1904.
19. — und SAMUELY (F.). — Beitr. z. Frag. n. d. Assimil. d. Nahrungseiw. i. tier. Organismus. Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. 46, 1905, S. 193.
20. — und RONA (P.). — Ueb. d. Verwertung d. Abbauprodukte d. Kaseins im tierisch. Organismus. Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. 44, 1905, S. 198.
21. — und SCHLITTENHELM (A.). — Erwiderung auf die Bemerkung von S. Mohr über unsere Kritik seiner Arbeit " Ueber die Ausscheidung von Aminosäuren im diabetischen Harn ". Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. 48, p. 574, 1906.
22. — und RONA (P.). — Weitere Beiträge zur Kenntnis der Eiweissassimilation im tierischen Organismus. Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. 47, p. 397, 1906.

23. ABDERHALDEN (E.) und SCHLITTENHELM (A. D.). — Ab- und Aufbau d. Nukleinsäuren im tier. Organismus. Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. 47, 1906, S. 452.
24. — KAUTSCH und LONDON (E.). — Studien üb. d. normale Verdauung d. Eiweisskörper im Magendarmkanal d. Hundes. Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. 48, 1906.
25. — und LONDON (E. S.). — Weitere Versuche zur Frage nach der Verwertung von tief abgebautem Eiweiss im tierischen Organismus, ausgeführt an einem Hunde mit einer Eck'schen Fistel. Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. 54, p. 80, 1907.
26. — PRYM (O.) und LONDON (E.). — Ueb. d. Resorptionsverh. v. i. d. Magendarmkanal eingeführten Monoaminosäuren. Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. 53, 1907.
27. — und OPPLER (B.). — Weiterer Beitr. z. Frage n. d. Verwertung von tief abgebautem Eiweiss im Organismus des Hundes. Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. 51, 1907, S. 226.
28. — KÖRÖSY (K. v.) und LONDON (E.). — Weitere Studien üb. d. normale Verdauung im Magendarmkanal d. Hundes. Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. 53, 1907.
29. — FUNK (C.) und LONDON (E.). — Weit. Beitr. z. Frag. n. d. Assimil. d. Nahrungseiw. i. tier. Organ. Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. 51, 1907, S. 269.
30. — und KEMPE (M.). — Vgl. Unters. üb. d. Gehalt v. befrucht. Hühnereiern in verschied. Zeiten an Tyrosin, Glykokoll u. a. Glutaminsäure. Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. 53, 1907.
31. — GIGON (A.) und STRAUSS (E.). — Studien üb. d. Vorrat an einig. Amniosäuren bei verschied. Tierarten. Zeitschr. f: phys. Chemie, Bd. 51, S. 311, 1907.
32. — und RONA (P.). — Weiterer Beitr. z. Frage n. d. Verwert. v. tief abgebautem Eiweiss im Organismus. Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. 52, 1907, und Bd. 67, 1910.
33. — BAUMANN (L.) und LONDON (E.). — Weitere Studien üb. d. normale Verdauung der Eiweisskörper u. s. w. Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. 51, 1907.
34. — LONDON (E.) und OPPLER (B.). — Weitere Studien üb. d. norm. Verdauung d. Eiweissk. i. Magendarmkanal d. Hundes. Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. 55, 1908.
35. — und OLINGER (J.). — Weiterer Beitr. z. Frag. n. d. Verwert. v. tief abgeb. Eiw. i. tier. Org. Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. 57, 1908.
36. — LONDON (E.) und REEMLIN (E.). — Weitere Studien üb. d. norm. Verdau. d. Eiw. K. im Magendarmkanal d. Hundes. Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. 58, 1909.
37. — LONDON (E.) und MEDIGRECENAU (F.). — Weitere Stud. üb. d. norm. Verdauung d. Eiweissk. i. Magendarmkanal des Hundes. Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. 58, 1909.
38. — FRANK (F.) und SCHLITTENHELM (A.). — Ueb. d. Verwertung von tief abgebautem Eiweiss im menschl. Organismus. Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. 63, 1909, S. 215.
39. — MESSNER (E.) und WINDRATH (H.). — Weiterer Beitr. z. Frage n. d. Verwert. v. tief abgeb. Eiw. Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. 59, 1909, S. 35.
40. — und FRANK (O.). — Weiterer Beitr. z. Frag. n. d. Verwert. v. tief abgeb. Eiweiss im tier. Organismus. Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. 64, 1910, S. 158.

41. ABDERHALDEN (E.) und GLAMSER (F.). — Weiterer Beitr. z. Frage n. d. Verwert. v. tief abgeb. Eiw. i. tier. Organ. Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. 65, 1910, S. 285.
42. — und MANOLIN (D.). — Weit. Beitr. z. Frag. n. d. Verwert. v. tief abgeb. Eiw. im tier. Organ. Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. 65, 1910.
43. — und BRAHM (C.). — Ist das am Aufbau d. Körperzellen beteiligte Fett i. s. Zus. setz. v. d. Art d. aufgenomm. Nahrungsfettes abhängig? Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. 65, 1910, S. 330.
44. — und SUWA (A.). — Weit. Beitr. z. Fr. n. d. Verwert. v. tief abgeb. Eiw. i. tier. Organ. Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. 68, 1910, S. 416.
45. — und LONDON (E.). — Weit. Beitr. z. Frage n. d. Ab- und Aufbau der Proteine im tier. Organ. Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. 65, 1910, S. 251.
46. — und SUWA, AKIKAZU. — Weiter. Beitrag zur Frage nach der Verwertung von tief abgebautem Eiweiss im tierischen Organismus. XV. und XVI. Mitteilung. Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. 67, 1910, p. 405; Bd. 68, 1910, p. 416.
47. — und MARKWALDER (J.). — Ueb. d. Verwertung einzeln. Aminosäuren im Organismus d. Hund. unt. versch. Beding. Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. 72, 1911, S. 63.
48. — FURNO (A.), GÖBEL (E.) und STRÜBER (P.). — Weit. Stud. üb. d. Verwert. versch. Aminosäuren i. Organ. d. Hundes unt. versch. Beding. Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. 74, 1911, S. 481.
49. — Ueb. d. Gehalt d. Darminhaltes einiger Säugetiere an freien Amniosäuren. Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. 74, 1911.
50. — KLINGEMANN (W.) und PAPPENHUSEN (T.). — Zur Kenntnis d. Abbaues d. Eiweisskörper im Magendarmkanal versch. Tierarten. Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. 71, 1911.
51. — und HIRSCH (P.). — Weiterer Beitrag zur Kenntnis der synthetischen Fähigkeiten der tierischen Zelle. Die Wirkung des Salpeters (Natriumnitrats) auf den Stickstoffwechsel. Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. 84, 1913.
52. — und LAMPÉ (A.). — Weiterer Beitrag zur Kenntnis der Wirkung von Ammonsalzen, Glukosamin und Gelatine auf die Stickstoffbilanz. Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. 83, 1913.
53. — und LAMPÉ (A.). — Ueber den Einfluss von per os verabreichtem Harnstoff auf den Stickstoffwechsel beim Schweine. Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. 84, 1913.
54. ABELES. — Zuckergehalt der Leber. Wiener med. Jahrb., 1875, p. 318.
55. — Verbreitung des Glykogens im tierischen Organismus, Centralbl. f. die med. Wiss., 1876.
56. — Beiträge zur Kenntnis des Glykogens. Wiener med. Jahrb., 1877.
57. — Zuckergehalt versch. Organe im Coma diabet. Centralbl. f. d. med. Wissensch., Bd. 23, p. 449, 1885.
58. ACHARD. — L'exploration clinique des fonctions rénales et la glycosurie phloridzique. Compte rendu, t. 128, 1899.
59. ADAMOFF (W.). — Ein Beitr. z. Physiol. d. Glykogens, Zeitschr. f. Biol., Bd. 46, 1905.
60. ACHARD. — Diagnostic de l'insuffisance rénale. Semaine méd., p. 241, 1900.
61. — et DELAMARE. — La glycosurie phloridzique et l'exploration des fonctions rénales. Compte rendu, t. 51.
62. ADERS-PLIMMER (R. H.). — On the presence of lactase in the intestine of animals. Journ. of Physiol, vol. 35, 1906, p. 20.

63. ADUECO. — Action de la lumière sur la durée de la vie, la perte de poids, la température et la quantité de glycogène hépatique et musculaire chez les pigeons soumis au jeûne. Arch. ital. de Biologie, vol. 12, p. 208, 1887.

64. AFANASSIEW. — Ueber anat. Veränd. der Leber während verschiedener Tätigkeitszustände. Pflüg. Arch., Bd. 39, No 385, 1883.

65. ALDEHOFF (G.). — Tritt auch bei Kaltblütern und Pancreasexstirpationen Diabetes mellitus auf? Zeitschr. f. Biol., Bd. 28, 1891.

66. — Ueber den Einfluss der Carenz auf den Glykogenbestand von Muskel und Leber. Zeitschr. f. Biol., Bd. 25, 1889.

67. ALMAGIA (M.) und EMBDEN (G.). — Ueb. d. Zuckerausscheidung pankreasloser Hunde nach Alanindarreichung. Beitr. z. chem. Phys. und Path. her. v. Hofmeister, Bd. 7, 1906.

68. ALTMANN. — Die Elementarorganismen. 2. Auflage, Leipzig, 1896.

69. ALZHEIMER (A.). — Beiträge zur Kenntnis der pathol. Neuroglia u. ihrer Beziehungen zu den Abbauvorgängen im Nervengewebe. Histol. und histopathol. Arbeiten über die Grosshirnrinde. Herausgegeben von Nissl und Alzheimer, Bd. III, 1910.

70. ARGYRIS (A.) und FRANK (O.). — Die Resorption d. Monoglyceride d. höheren Fettsäuren. Zeitschr. f. Biol., Bd. 59, 1912.

71. ARNHEIM (J.) und ROSENBAUM (A.). — Ein Beitrag zur Frage der Zuckerzerstörung im Tierkörper durch Fermentwirkung (Glykolyse) Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. 40, p. 220.

72. ARNOLD (J.). — Arbeiten in Virch. Arch. 1900-1909.

73. — Zur Kenntnis der *Granula* der Leberzellen. Anat. Anzeiger, Bd. 20, 1902.

74. ARNOLD (J.). — Zur Kenntnis der *Granula* der Leberzelle. Anat. Anz., Bd. 20, 1902.

75. — Granulaere Fettsynthese. Anat. Anzeiger, Bd. 24, 1904, und zahlreiche frühere Arbeiten.

76. — Ueber die Strukturen und die Anordnung des Glykogens in den Muskeln des Warmblüterherzens. Sitz. Ber. d. Heidelberger Akad. d. Wissensch., 1909, 1. Abt.

77. — Muskelglykogen. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 73, 1909, p. 273.

78. — Morphologie des Glykogens im Herzmuskel. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 73, 1907.

79. — Knochenmark-Glycogen. Centralbl. f. allg. Pathol., Bd. 21, 1910.

80. — Nierenstruktur. Sitz. Ber. d. Heidelberger Akad. d. Wissenschaften, Abt. 10, 1910.

81. — Ueber die Anordnung des Glykogens im menschlichen Magendarmkanal unter norm. u. path. Beding. Zieglers Beitr., Bd. 51, 1911, p. 439.

82. ARNSCHINK (L.). — Ueber den Einfluss des Glycerins auf d. Zersetzung im Tierkörper und üb. d. Nährwert desselben. Zeitschr. f. Biol., Bd. 23, 1887.

83. — Vers. üb. d. Resorpt. versch. Fette aus d. Darmkanale. Zeitschr. f. Biol., Bd. 26, 1890.

84. ARTHAUD et BUTTE. — Glycosurie expérimentale à la suite des lésions du nerf vague. Compte rendu, 1888.

85. ASCOLI (M.) und BONFANTI (A.). — Ueber Blutserumdiastasen und Antidiastasen. Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. 43, 1904-1905, p. 156.

86. ATHANASIU (J.). — Ueber den Gehalt des Froschkörpers an Glykogen in den verschiedenen Jahreszeiten. Arch. f. d. ges. Phys., Bd. 74, 1899.

87. ATHANASIU (J.) und DRAGOIU (J.). — Die Wanderung des Fettes im Froschkörper im Verhältnis zur Jahreszeit. Arch. f. d. ges. Phys., Bd. 132, 1910.
88. AUSTIN. — Ueber die quantit. Bestimmung des Glykogens in der Leber. Virch. Arch., Bd. 150, 1897.
89. BANG (J.). — Chemie und Biochemie der Lipoide. Wiesbaden, Bergmann.
90. — Untersuchungen üb. d. Verhalten der Leberdiastase bei Pankreasdiabetes. Beitr. z. chem. Phys. u. Pathologie. Her. v. Hofmeister, Bd. 10, 1907.
91. — LJUNGDAHL (M.) und BOHM (V.). — Untersuchungen über den Glykogenumsatz i. d. Kaninchenleber. Beitr. z. chem. Phys. und Path. Her. v. Hofmeister, Bd. 9 und 10, 1907.
92. BARFURTH (D.). — Vergleich. histochem. Untersuchungen über das Glykogen. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 25, 1885.
93. — Die Leber der Gastropoden, ein Hepatopancreas. Zool. Anz., Bd. 3, 1880, S. 499.
94. — Ueber den Bau und die Tätigkeit der Gastropodenleber. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 22, 1883.
95. BARONCINI (L.) et BERETTA (A.). — Recherches histologiques sur la modification des organes chez les Mammifères hibernants. Riforma med. an. 16, 1900.
Résumé : Arch. Ital. de Biol., t. 35, 1901. (Zitiert nach Legendre, 1908.)
96. BARTMANN (A.). — Ueber den Sparwert des Fettes. Zeitschr. f. Biol., Bd. 58, 1912, p. 375.
97. BASCH. — Die Physiologie der Milchabsonderung. Asher-Spiro's Ergebnisse der Physiologie, II, 1, 1903.
98. BAUM. — Die morphol.-histol. Veränderungen in den ruhenden und tätigen Leberzellen. D. Zeitschr. f. Tiermedizin, Bd. 12, 1886.
99. BECHHOLD (H.). — Die Kolloide in Biologie und Medizin. Dresden, Steinkopff, 1912.
100. BEHR. — Ueber das Vorkommen von Glykogen in Geschwülsten. J. D., Göttingen, 1897.
101. BENDIX (E.). — Bemerkung zu " Die Entstehung von Glykogen aus Eiweiss " von B. SCHÖNDORFF. Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. 34, p. 544.
102. — Ueber physiolog. Zuckerbildung nach Eiweissdarreichung. Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. 32, p. 479.
103. — u. WOHLGEMUTH (J.). — Ueber Reindarstellung des Glycogens. Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 80, 1900.
104. BENEDICT (H.). — Der Hydroxylionengehalt des Diabetikerblutes. Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 115, 1906.
105. BERBLINGER (W.). — Das Glykogen im menschl. Herzen. Histol. Untersuchungen über sein Vorkommen und seine Verteilung mit Berücksichtigung der im Herzmuskel vorhandenen Diastasen. Ziegl. Beitr., Bd. 53, 1912, H. 2.
106. BERGER. — Experim. Beiträge zum Pancreasdiabetes beim Hund J. D., Halle, 1901.
107. BERNARD (Cl.). — Leçons sur le diabète et la glycogénèse animale. Paris, 1887.
108. — Critique expérimentale sur le mécanisme de la formation du sucre dans le foie. Compte rendu, t. 85, p. 519, 1877.
109. — Critique expérimentale sur la fonction glycogénique du foie. Compte rendu, t. 84, p. 1201, 1877.

110. BERNARD (Cl.). — Considérations générales relatives à la glycogénèse animale. Mém. Soc. biol., Bd. 173, 1873.
111. — Critique expérimentale sur la formation de la matière sucrée dans les animaux. Ann. de phys. et chimie et de physiol., vol. 8, p. 367, 1876.
112. — Sur la formation de la matière glycogène dans les animaux. Compte rendu, t. 75, p. 59, 1872.
113. — Evolution du glycogène dans l'œuf des oiseaux. Compte rendu, t. 75, p. 55, 1872.
114. — De la matière glycogène chez les animaux dépourvus de foie. Mém. Soc. biol., vol. 53, 1859.
115. — Remarques à l'occasion d'une communication de M. SCHIFF : De la nature des granulations qui remplissent les cellules hépatiques : amidon animal. Compte rendu, t. 48, p. 884, 1859.
116. — De la matière glycogène considérée comme condition de développement de certains tissus chez le fœtus avant l'apparition de la fonction glycogénique du foie. Compte rendu, vol. 48, p. 673, 1859.
117. — Leçons sur la matière glycogène du foie. Union méd., 25, 35, 38, 54, 56.
118. — Sur une nouvelle fonction du Placenta. Compte rendu, t. 48, p. 77, 1859.
119. — Sur le mécanisme physiologique de la formation du sucre dans le foie. Compte rendu, t. 44, p. 578, p. 1325, 1851.
120. — Recherches sur une nouvelle fonction du foie considéré comme organe producteur de matière sucrée chez l'homme et les animaux, 1853.
121. — De la présence du sucre dans le foie. Compte rendu, t. 97, p. 247, 1848.
122. — Leçons sur les phénomènes de la vie. Paris, 1879, t. II.
123. BEST (F.). — Ueber Glykogen. 4 Verhandl. d. deutsch. pathol. Gesellschaft 1902.
124. — Ueber Glykogen, insbesondere seine Bedeutung bei Entzündung und Eiterung. Zieglers Beiträge, 1903, Bd. 33, p. 585.
125. — Ueber Glykogenfärbg. Zeitschr. f. wissenschaftl. Mikroskopie, Bd. 23, 1906, p. 319.
126. — Glykogen im Gehirn. Verh. d. deutsch. path. Gesellsch., 1907.
127. — Zur Pathogenese des Coma diabeticum. Ges. f. Natur- u. Heilkunde, Dresden, 19. Jan. 1908 (zit. nach Casamajor, 1910).
128. BEZZENBERGER (E.). — Ueber Infusorien aus asiatischen Anuren. Arch. f. Prot. Kund., Bd. 3, 1904, S. 138.
129. BIAL (M.). — Ueber die diastatische Wirkung des Blut- und Lymphserums. J. D., Breslau, 1892.
Pflügers Archiv, Bd. 52, 1892, p. 137.
— Bd. 53, 1893, p. 156.
— Bd. 54, 1894, p. 112.
130. BIEDERMANN (W.) und MORITZ (P.). — Beiträge zur vergl. Physiologie der Verdauung. I. Pflügers Archiv, Bd. 73, 1898.
131. — und MORITZ (P.). — Beiträge z. vergl. Physiologie der Verdauung. II. Ueber ein celluloselösendes Enzym im Lebersekret der Schnecken. Pflüg. Arch., Bd. 73, 1898, p. 219.
132. — und MORITZ (P.). — Beiträge zur vergl. Physiologie der Verdauung. III. Ueber die Funktion der sog. Leber der Mollusken. Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 75, 1899, S. 1.
133. BIEDL und KOLISCH. — Ueber Phlorhidzindiabetes. Verh. d. 18. Congr. f. innere Med., 1900.

134. BIERRY (H.) et GIAJA (J.). — Sur le dédoublement diastasique du lactose, du maltose et de leurs dérivés. Compte rendu Soc. de Biol., vol. 64, 1908.

135. BLEIBTREU (L.). — Ueber Beziehung von Fettgewebsnekrosen u. Arteriosklerose zum Diabetes mellitus. Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 124, 1908.

136. BLEIBTREU (M.). — Zur mikrochem. Jodreaktion auf Glycogen. Arch. f. d. ges. Physiologie, Bd. 127, 1909, p. 118.

137. — Glykogen im Froscheierstock. Bemerk. u. Ergänz. z. d. bevorstehenden Arbeit d. H. Dr. Kan Kato. Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 132, 1910.

138. BLITZ (W.) und GATIN-GRUZEWSKA (Z.). — Ultramikroskopische Beobachtungen an Lösungen reinen Glykogens. Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 105, 1904.

139. BLUMENTHAL. — Ueber den Stand der Frage der Zuckerbildung aus Eiweisskörpern. D. med. Wochenschr., 1899, p. 814.

140. BOCK und HOFFMANN. — Experimentalstudien über Diabetes 1874.

141. — Ueber das mikrochem. Verhalten der Leberzellen. Virch. Arch., Bd. 55, p. 201.

142. — Ueber eine neue Entstehungsweise von Melliturie. Du Bois Reymonds Archive, p. 550, 1871.

143. — Ueber das Verhalten des Glykogens nach Inject. desselben in den Blutkreislauf. Arch. f. exper. Pathologie VII, 1887.

144. BOLDYREFF (W. N.). — Die Lipase des Darmsafts. Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. 50, 1907, p. 394.

145. BOKORNY (Th.). — Ueber d. Assimilation des Formaldehyds u. d. Versuche, dieses Zw.-produkt bei d. Kohlensäure-Assimilation nachzuweisen. Assimilation v. Glycerin u. Zucker. Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 125, 1908.

146. BONARDI (E.). — Ueber die saccharificierende Wirkung des Speichels u. über das Leberglycogen bei einigen Landschnecken. Zool. Jahresberichte III. Abt., 1883, p. 31.

147. — Intorno all' azione saccarificante della saliva e della glicogenesi epatica in alcuni Molluschi terrestri. Boll. de Pavia, anno 5, 1883, p. 83.

148. BONDI (S.) und EISSLER (F.). — Ueber Lipoproteide u. d. Deutung d. degener. Zellverfettung, I.-IV. Bioch. Zeitschr.

149. BORCHARDT (L.). — Ueber d. zuckerbildende Ferment der Leber. Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 100, 1903.

150. BORGERT (A.). — Ueber Erschein. fettiger Degeneration bei tripyleen Radiolarien. Arch. f. Protistenkunde, Bd. 16, p. 1, 1909.

151. BOTAZZI (F.). — Contribution à la physiologie comparée de la digestion. Arch. ital. de Biol., vol. 35, 1901.

152. — u. d. d'ERRICO (G.). — Physiko-chemische Untersuchungen über d. Glycogen. Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 115, 1906.

153. BOUVIER (E. L.). — Sur la graisse du foie des décapodes. Bull. Soc. philomatique (7), t. 3, 1891.

154. BRACKEL (A. v.). — Die acute gelbe Leberatrophie im Anschluss an die überstandene Chloroformnarkose. Samml. klin. Vorträge, Bd. 674, S. 539, 1913.

155. BRASCH (W.). — Ueber d. Verh. nicht gährungsfähig. Kohlenhydrate im tier. Organismus. Mit bes. Berücks. d. Diabetes. Zeitschr. d. Biol., Bd. 50, 1908.

156. BRAULT. — Le pronostic des tumeurs basé sur la recherche du glycogène. Paris, Masson et C[ie], 1899 u. frühere Arbeiten.

157. BRAULT et LÖPER. — Glycogène dans certains parasites. Journ. de Physiol. et de Pathol. générale, vol. VI, 1904, p. 503.
158. BREDEMANN (G.). — N.-assimilierende Bakterien. Centralbl. f. Bakteriol, (2), Bd. 28, 1909.
159. BRINCK (J.). — Ueber die synthetische Wirkung lebendiger Zellen. Zeitschr. f. Biol., Bd. 25, 1889.
160. BRODERSEN. — Die Veränderungen der Niere nach 2 stündiger Unterbindung der A. renalis. J. D., Rostock, 1904.
161. BROERS. — Die puerperale Involution der Uterusmuskulatur. Virch. Arch., 141, 1895.
162. BRÜCKE. — Ueber eine neue Methode Dextrin u. Glykogen aus tierischen Geweben abzuscheiden. Centralbl. f. d. med. Wiss., 1871.
163. BRUNTON (T.). — On a probable glycolytic Ferment in muscle of raw meat and the treatement of diabetes. Zeitschr. f. Biol., Bd. 34, 1896.
164. BRUYNE (C. DE). — Contribution à l'étude de la phagocytose. I, Arch. de Biologie, t. 14, 1896.
165. — De la phagocytose observée sur le vivant dans les branchies des Mollusques lamellibranches. Compte rendu, Paris, t. 116, 1893, p. 65.
166. — Recherches au sujet de l'intervention de la phagocytose dans le développement des Invertébrés. Arch. de Biologie, p. 15, 1898.
167. BÜRKER (K.). — Studien über d. Leber I. Exper. Unters. über d. Ort der Resorption i. d. Leber. Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 83, 1901.
168. BÜTSCHLI (O.). — Arch. f. Protistenkunde, Bd. 7, 1906, p. 197.
169. — Bemerkungen über einen dem Glycogen verwandten Körper in den Gregarinen. Zeitschr. f. Biol., Bd. 21, 1885, p. 603.
170. — Bemerkungen über einen dem Glycogen verwandten Körper in den Gregarinen. Zeitschr. f. Biol., Bd. 21, 1885.
171. — Protozoa in Bronn's Klassen und Ordnungen, 1887-1889.
172. BUHL (L. v.). — Ueber diabetisches Koma. Zeitschr. f. Biol., Bd. 16, 1880.
173. BUSCH (P. W. C. M.). — Over de Localisatie van Glykogen bij enkele Darmparasieten. J. D., Utrecht, 1905. Zit. n. MARCUS.
174. — Sur la localisation du Glycogène chez quelques Parasites intestinaux. Arch. internat. de Physiol., vol. 3, 1905-1906.
175. CAMERER (W.). — Die chemische Zusammensetzung d. neugeborenen Menschen. Zeitschr. f. Biol., Bd. 43, 1902.
176. CAPPARELLI. — Sur le diabète pancréatique expérim. Arch. ital. de biol., p. 21, 1894.
177. CARTER (H. J.). — An. Mag. Nat. Hist., 3, vol. 12, 1863 (Zit. n. BIEDERMANN).
178. CASAMAJOR (L.). — Zur Histochemie der Ganglienzellen der menschl. Hirnrinde. Arb. aus d. neurol. Institut Wien, Bd. 18, 1910.
179. CASPARI (W.). — Ueber Eiweissumsatz u. -ansatz bei d. Muskelarbeit. Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 83, 1901.
180. — Bemerkung. z. d. Publik. v. Dr. S. GOGITIDSE u. s. w. Zeitschr. f. Biol., Bd. 46, 1905.
181. CERTES (A.). — Sur la Glycogenèse chez les Infusoires. Compte rendu de l'Acad. de Paris, t. 90, 1880, p. 77.
182. CHALATOW (S. S.). — Bemerkungen zur Arbeit von HANES. Ueber das Vorkommen und die Bedeutung von anisotropen Lipoiden in der Leber des Hühnerembryos. Centralbl. f. Allg. Pathol., Bd. 23, 1912, No 16.

183. CHANIEWSKI (St.). — Ueber Fettbildung aus Kohlehydraten im Tierorganismus. Zeitschr. f. Biol., Bd. 20, 1884.
184. CHAUVEAU. — Sur la transformation de la graisse en hydrate de carbone dans l'organisme des animaux non alimentés. Compte rendu, t. 122, 1896.
185. CHAUVIN et DECONOMOS. — Patogenesi e trattamento dei disturbi post-anestetici. Rev. de therap. med. chir., Bd. 2, 1913 (Nach Referat in Gaz. di med., chir. ig., S. 117, 1913.
186. CHAUVEAU et KAUFMANN. — Sur la pathogénie du diabète. Compte rendu Soc. biol., 1893.
187. COHNHEIM (O.). — Die Kohlehydratverbrennung in den Muskeln und ihre Beeinflussung durch das Pancreas. III Mitteilungen. Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. 39, p. 336; Bd. 42, p. 401; Bd. 43, p. 547.
188. — Chemie der Eiweisskörper II. Aufl., Breslau, 1900.
189. — Die Umwandlung von Eiweiss durch die Darmwand. Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. 33, 1901, p. 451.
190. CONNSTEIN (W.). — Ueber fermentative Fettspaltung. Erg. d. Physiol., Jahrg. 3, Abt. 1, 1904.
191. COOLEN. — Etude de l'action des médicaments réputés antidiabétiques sur la glycosurie phlorhizique. Arch. de Pharmacol., vol. 2, 1896.
192. — Contrib. à l'étude de l'action physiologique de la phlorhizine. Bull. de l'Académie roy. de méd. de Belg., vol. 8, 1894.
193. CRAMER (A.). — Beiträge z. Kenntnis des Glycogens. Zeitschr. f. Biol., Bd. 24, 1888.
194. CREMER (M.). — Phloridzindiabetes beim Frosche. Zeitschr. f. Biol., Bd. 29, 1892.
195. — Demonstrat. des Hefeglykogens in den Zellen u. als Präparat., Münchn. med. Wochenschr., S. 825, 1894.
196. — Zur Kenntnis d. Säureabbaues d. Glykogens. Zeitschr. f. Biol., Bd. 31, 1895.
197. — Zucker und Zelle. Zeitschr. f. Biol., Bd. 32, 1895.
198. — Fettbildung aus Eiweiss bei der Katze. Zeitschr. f. Biol., Bd. 38, 1899.
199. — Physiologie des Glykogens. Ergebn. d. Physiol. Jahrg. 1902, 1, Abt. 1.
200. — Entsteht aus Glycerin und Fett im Körper höherer Tiere Traubenzucker? Sitz. Ber. d. Ges. f. Morph. u. Phys. in München, 1902.
201. — und RITTER (A.). — Phloridzin-Diabetes beim Huhn und Kaninchen. Zeitschr. f. Biol., Bd. 29, 1891.
202. CREMER (A.) und RITTER (A.). — Phloridzin-Versuche am Carenz-Kaninchen. E. Beitr. z. Lehre v. d. Entst. v. Traubenz. i. Organ. aus zerfallendem Eiweiss. Zeitschr. f. Biol., Bd. 29, 1892.
203. CROFTAN (A.). — Ueber die Rolle des Dünndarmes b. d. Glykogenbildung. A. f. d. ges. Phys., Bd. 126, 1909.
204. CRONHEIM (W.). — Die PÜTTER'schen Arbeiten über die Ernährung der Haustiere. Arch. f. Hydrobiologie und Planktonkunde, Bd. 4, 1909, p. 225.
205. CZAPEK (F.). — Biochemie der Pflanzen. Jena, G. Fischer, 1905.
206. CZERNY. — Zur Kenntnis der glykogenen u. amyloiden Entartung Arch. f. experim. Pathologie, Bd. 31, 1893.
207. DAKIN (H. D.). — Ueber Salmin und Clupein. Zeitschr. f. phys Chemie, Bd. 41, p. 407.

208. DELAMARE. — Glycosurie phloridzique. Thèse, Paris, 1899.
210. DENAUX. — Beiträge zur Glykogenfrage. Ziegl. Beitr. z. path. Anatomie, Bd. 41, 1907.
211. DIESSELHORST (G.). — Beitrag z. Fettbestimmung im Fleisch. A. f. d. ges. Physiol., Bd. 134, 1910.
212. DOFLEIN (F.). — Probleme der Protistenkunde. Jena, Gust. Fischer, 1911.
213. — Ges. f. Morph. und Phys., München, 1911.
214. — Lehrbuch der Protozoenkunde. 3. Aufl., 1912, Jena, G. Fischer.
215. — Ueber Dauerformen und Immunität beim Froschtrypanosomen. Ber. d. Naturforsch. Ges. zu Freiburg-in-Br., Bd. 20, 1913, S. 27.
216. DOLLEY (D. H.). — Studies on the recuperation of nerve cells after functional activity from youth to senility I. The journal of Medical res., vol. 24, No. 2 (New Ser. v. 19, No. 2), 1911.
217. — The neurocytological react. in muscular exertion. I. Prel. comm. The sequence of the immediate. Amer. Journ. of Physiol., Bd. 25, 1909.
218. — The pathological cytology of surgical shok. I. Prel. comm. The alterations occuring in the Purkinje-cells of the dogs cerebellum. The journ. of Med. Res., vol. 20, No. 3, 1909.
219. DONNELL. — Observations on the function of the liver. Dublin, 1865.
220. — Recherches physiol. sur la matière amylacée des tissus fœtaux et du foie. Centralbl. f. med. Wiss., Bd. 3, p. 422, 1865.
221. DOYON (M.) et GAUTIER (Cl.). — Glycogène du foie. Comptes rendus de la Société de Biologie, 1908, vol. 64.
222. DRIESSEN (L. P.). — Glykogenprod. eine physiol. Funktion der Uterusdrüsen. Centralbl. f. Gynæk., 1911.
223. DRZEWESKY. — Arch. f. Protistenkunde, 1903 (zit. nach. v. PROWAZEK).
224. EBSTEIN. — Ueber Drüsenepithelnekrosen beim Diabetes mellitus. D. Arch. f. klin. Med., Bd. 28, 1881.
225. EHRLICH (P.). — Das Leberglykogen d. Frosches betreffendes Schreiben a. d. Herausgeber. A. f. d. g. Physiol., Bd. 121, 1908.
226. — Ueber das Vorkommen von Glykogen im diabetischen u. im normalen Organismus. Zeitschr. f. klin. Med., Bd. VI, 1883.
227. ELIAS (H.). — Ueber die Rolle der Säure im Kohlehydratstoffwechsel, über Säurediabetes. Biochem. Zeitschr., Bd. 48, 1913.
228. ELLENBERGER (W.) und HOFMEISTER (W.). — Ueber den N.-Gehalt der Verdauungssäfte bei N.-freier Nahrung. Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. 11, p. 497.
229. EMBDEN (G.). — Ueber Zuckerbildung bei künstlicher Durchblutung der glykogenfreien Leber. Beitr. z. chem. Phys. u. Path. Her. v. Hofmeister, Bd. 6, 1905.
230. — und andere. — Ueber Acetonbildung in der Leber. Beitr. z. chem. Phys. u. Path. Her. v. Hofmeister, Bd. 8, 1906.
231. — und ENGEL (H.). — Ueber Acetessigsäurebildung in der Leber. Beitr. z. chem. Phys. u. Path. Her. v. Hofmeister, Bd. 11, 1908.
232. — und LATTES (L.). — Ueber die Acetessigsäurebildung in der Leber des diabetischen Hundes. Beitr. z. chem. Phys. u. Path. Her. v. Hofmeister, Bd. 11, 1908.
233. — und MICHAUD (L.). — Ueber den Abbau d. Acetessigsäure im Tierkörper. Beitr. z. chem. Phys. u. Path. Her. v. Hofmeister, Bd. 11, 1908.
234. ENTZ (G.) jun. — Ueber Organisationsverhältnisse von Nyctotherus piscicola (Daday) Arch. f. Protistenkunde, Bd. 29, 1913.

235. ENTZ (G.) jun. — Ueber Bau und Lebensweise von Vampyrellidium vagans. Arch. f. Protistenkunde, Bd. 29, 1913.

236. EPSTEIN (Wilh.). — Die Zuckerharnruhr; F. F. Bergmann (um 1880).

237. ERHARD (H.). — Studien über Flimmerzellen. Arch. f. Zellforsch., Bd. IV, 1910.

238. — Studien über "Trophospongien". Zugl. ein Beitrag z. Kenntnis d. Sekretion. Festschr. f. Hertwig. Jena, G. Fischer, 1910.

239. — Glykogen in Nervenzellen. Biol. Centralbl., Bd. 31, 1912, p. 472.

240. — Die Verteilung und Entstehung des Glycogens bei *Helix pomatia* nebst Bemerkungen über seine Bedeutung bei Wirbellosen im allgemeinen. Verhandl. d. deutschen zool. Gesellsch., zu Halle, 1912, No XXII.

241. — Studien über Nervenzellen, nebst einem Anhang über das Glykogen im Nervensystem. Arch. f. Zellforschung, Bd. 8, 1912, H. 3.

242. — und ZIEGLWALLNER (F.). — Ueber das Auftreten von Glykogen nach Fütterung mit einigen Monosacchariden, einem Disaccharid, und Fett nach morphologischen Beobachtungen an der Weinbergschnecke (*Helix pomatia*). Zeitschr. f. Biologie, Bd. 58, 1912, H. 12.

243. ERLANDSEN (A.). — Exper. Unters. über Phloridzindiabetes. Biochem. Zeitschr., Bd. 23, 1910, Bd. 24, 1910.

244. FABRE-DOMERGUE. — Ann. Sc. nat. Zool., t. 5, 1888, p. 1, p. 138.

245. FAURÉ-FREMIET (E.). — C. R. Soc. Biol., t. 57, 1904, p. 390.

246. FEKETE (A. v.). — Ueber die Fettresorption. A. f. d. ges. Physiol., Bd. 139, 1911.

247. FERRARO. — Nuove ricerche sulle alterazioni degli organi nel diabete mellito, Morgagni, 1883.

248. FICHERA (G.). — Ueber die Verteilung des Glykogens in verschied. Arten experim. Glykosurie. Ziegl. Beitr. z. path. Anat., Bd. 36, p. 273, H. II, 1904.

249. FILIPPI (F. DE). — Der Kohlehydratstoffwechsel bei Hunden u. s. w. I. Zeitschr. f. Biol., Bd. 49, 1907; II. Ibid., Bd. 50, 1908.

250. FISCHER (E.). — Synthesen i. d. Zuckergruppe. Ber. d. Deutsch. Chem. Ges., Jahrg. 23, 1890.

251. — Ueber Lipæmie und Cholesteræmie, sowie über Veränderungen des Pancreas und der Leber bei Diabetes mellitus. Virch. Arch., Bd. 172, 1903.

252. — Untersuchungen über Kohlehydrate u. Fermente. 1884-1908, Jul. Springer, Berlin, 1909.

253. — und NIEBEL. — Ueber das Verhalten der Polysaccharide gegen einige tierische Sekrete und Organe. Sitz. Ber. d. Berliner Akad., Bd. 5, 1896, p. 73.

254. FISCHER (H.). — Recherches sur la morphologie du foie des Gastropodes. Bull. sc. de France et de Belgique, t. 24, 1892.

255. FISCHLER. — Ueber experimentell erzeugte Fettsynthese am überlebenden Organ. Virch. Arch., Bd. 174, 1903.

256. — Ueber den Fettgehalt in Niereninfarkten. Virch. Arch., Bd. 170, 1902.

257. FOÀ. — Sull' infiltrazione grassa. Il Policlin. Sez. prat. fasc., Bd. 57, 1903.

258. FORSCHBACH (J.). — Ueber d. Glykosaminkohlensäureäthylester u. s. Schicksal im Stoffw. d. pankreasdiabetischen Hundes. Beitr. z. chem. Physiol. u. Path. Her. v. Hofmeister, Bd. 8, 1906.

259. FORSSNER (G.). — Ueber die Einwirkung des Nahrungsfettes a. d. Acetonkörperausscheidung. Skand. Arch. f. Physiol., Bd. 22, 1909, u. 23, 1910.
260. FORSTER (J.). — Ueber d. Ort des Fettansatzes im Tiere bei verschiedener Fütterungsweise. Zeitschr. f. Biol., Bd. 12, 1876.
261. FRÄNKEL (S.). — Darstellung u. Bestimmung des Glykogens. Pflüg. Arch., Bd. 55, 1893.
262. — Studien über Glykogen. Pflüg. Arch., Bd. 52, 1893.
263. — Dynamische Biochemie. Chemie der Lebenserscheinungen. Wiesbaden, Bergmann.
264. FRANK (O.). — Zur Lehre v. d. Fettresorption 3. Zeitschr. f. Biol., Bd. 36, 1898.
265. FRENZEL (Joh.). — Ueber die sog. Kalkzellen der Gastropodenleber. Biol. Centralbl., Bd. 3, 1883, p. 322.
266. — Ueber die Mitteldarmdrüse der Mollusken. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 25, 1885, p. 48.
267. — Mikrographie der Mitteldarmdrüse der Mollusken. Nova acta Leop.-Carol, 1. Teil, Bd. 48, 1886, p. 84.
268. — Mikrographie der Mitteldarmdrüse (Leber) der Mollusken, 2 Teil, 1. Hälfte. Spezielle Morph. des Drüsenepithels der Lamellibranchiaten, Prosobranchier u. Opistobranchier. — Nova acta Leop.-Carol, Bd. 60, 1893, p. 207.
269. — Ueber Glykogenbildung im Tierkörper nach Fütterung mit Holzzucker. Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 56, H. 6, 1894.
270. FRERICHS (Fr. Th.). — Ueber den plötzl. Tod. und über das Coma bei Diabetes (diabetische Intoxikation). Anhang : Ueber das Vorkommen von Glykogen im diabet. u. norm. Organismus. Zeitschr. f. klin. Medizin, Bd. 6, 1883, p. 1.
271. FREUDENBERG (E.). — Zur Lehre vom Fettstoffwechsel. Biochem. Zeitschr., Bd. 45, 1912, p. 467.
272. FRIEDMANN (E.). — Neuere Versuche über den physiol. Abbau der Fettsäuren. Med. Klinik, 1911, S. 1088.
273. FROMME (A.). — Ueber das fettspaltende Ferment der Magenschleimhaut. Hofmeister Beitr., Bd. 7, 1905, p. 51.
274. FÜRTH (O. v.). — Ueber Glykoproteide niederer Tiere. Beitr. z. chem. Phys. u. Path., ber. v. Hofmeister, Bd. 1, 1902.
275. — Vergleichende Physiologie der niederen Tiere. Jena, G. Fischer, 1903.
276. — Ueber das Verhalten des Fettes bei der Keimung ölhaltiger Samen. Beitr. z. chem. Phys. u. Path., ber. v. Hofmeister, Bd. 4, 1904.
277. — Ueber Nitrochitine. Beitr. z. chem. Phys. u. Path., ber. v. Hofmeister, Bd. 10, 1907.
278. — Probleme der physiologischen und pathologischen Chemie. Leipzig, Vogel, 1912 u. 1913.
279. FÜTTERER (G.). — Glykogen in den Capillaren der Grosshirnrinde beim Diabetes mellitus. Centralbl. f. d. med. Wissensch., Bd. 26, 1888, No 28.
280. GABRITSCHEWSKY. — Mikrosk. Untersuch. über Glykogenreaktion im Blut. Arch. f. exper. Path. u. Pharm., Bd. 38, p. 272, 1891.
281. GARTEN (S.). — Die Veränderungen in den Ganglienzellen des elektr. Lappens der Zitterrochen nach Durchschneidung der aus ihm entspringenden Nerven. Arch. f. Anat. u. Entw. Gesch., Jahrg. 1900.

282. GATIN-GRUZEWSKA (Z.). — Präzipitationserscheinungen d. reinen Glykogens. Arch. f. d. g. Phys., Bd. 100, 1903.

283. — Das Molekulargewicht des Glykogens. Arch. f. d. ges. Phys., Bd. 103, 1904.

284. — D. Wanderung des Glykogens und d. Einfl. d. elektrischen Stromes. Arch. f. d. g. Phys., Bd. 103, 1904.

285. GEELMUYDEN (H. Cr.). — Ueber den Acetonkörpergehalt der Organe an Coma diabeticum Verstorbener nebst Beiträgen zur Theorie des Acetonstoffwechsels. Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. 41, p. 128; Bd. 58, p. 255.

286. GIERKE (E.). — Das Glykogen in der Morphologie des Zellstoffwechsels. Ziegl. Beitr. z. path. Anat., Bd. 37, H. 3, 1904.

287. GLAESSNER (K.) u. PICK (E. P.). — Ueber Phloridzindiabetes. Beitr. z. chem. Phys. u. Path. ber. v. Hofmeister, Bd. 10, 1907.

288. GLIKIN (W.). — Unters. zur Methode d. Fettbestimmung in tierischem Material. Arch. f. d. g. Phys., Bd. 95, 1903.

289. — Chemie der Fette, Lipoide u. Wachsarten, Bd. I u. II. Berlin, Borngräger.

290. GODET. — Recherches sur la structure intime du placenta du lapin. J. D., Bern, 1877.

291. GOGITIDSE (S.). — Vom Uebergang d. Nahrungsfettes i. d. Milch. Zeitschr. f. Biol., Bd. 45, 1904.

292. — Vom Uebergang d. Nahrungsfettes i. d. Milch. Weitere Mitteil. Zeitschr. f. Biol., Bd. 46, 1905.

293. GOLDBERGER und WEISS. — Die Jodreaktion im Blute und ihre diagnostische Verwertung in der Chirurgie. Wiener klin. Wochenschr., 1897, No 25.

294. GOLDMANN (E. E.). — Die äussere und innere Sekretion des gesunden u. kranken Organismus im Licht der vitalen Färbung. Brunns'sche Beiträge z. klin. Chirurgie, Bd. 78, H. 1, 1912.

295. GOLDSCHMIDT (E.). — Enthält die Luft lebende, auf Stärke verzuckernd wirkende Fermente? Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. 10, 1886, p. 299.

296. GOLDSCHMIDT (R.). — Lebensgeschichte der Mastigamoeben *Mastigella vitrea* und *Mastigina setosa*. Arch. f. Protistenkunde, Suppl. I, 1907.

297. — Das Nervensystem von *Ascaris lumbricoides* und *megalocephala*, t. I, Zeitschr. f. wissenschaft. Zool., Bd. 90, 1908; t. III, Festschrift z. 60. Geb. Tag Pr. Hertwigs, Bd. II. Iena, G. Fischer, 1910.

298. — Das Skelett der Muskelzelle von *Ascaris* nebst Bemerkungen über den Chromidialapparat der Metazoenzelle. Arch. f. Zellforschung, Bd. 4, 1909.

299. GOLODETZ (L.). — Wodurch ist die Osm. Säurereakt. der Fette bedingt? Chem. Revue üb. d. Fett- und Harzindustrie, Bd. XVII, 1910, p. 72.

300. GOTTLIEB (J.). — Ann. Chem. Pharmac., Bd. 75, 1850, p. 51.

301. GRAFE (E.). — Weiter. Mitteil. üb. Stickstoffretentionen bei Fütterung v. Ammoniaksalzen. Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. 82, 1912, S. 347.

302. — Ueber Stickstoffansatz bei Fütterung kleiner Eiweissgaben u. grösserer Mengen von Ammoniaksalzen u. Harnstoff. Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. 84, 1913.

303. GREBE (W.). — Kritische Unters. üb. d. quantit. Anal. d. Glyk. mit Hilfe der Invertierung durch Säuren. A. f. d. g. Phys., Bd. 121, 1908.

304. GRIESBACH (W.). — Ueb. Acetessigsäurebild. i. d. Leb. diabetischer Hunde. Bioch. Zeitschr., Bd. 27, 1910.
305. GRODE (J.). und LESSER (E. J.). — Ueber die Wirkung des diastatischen Fermentes auf das Glykogen innerhalb der Zelle. Zeitschr. f. Biologie, Bd. 60, 1913, No 9.
306. GRUBE (K.). — Weitere Unters. üb. Glykogenbildung i. d. überlebenden, künstl. durchströmten Leber. A. f. d. g. Phys., Bd. 107, 1905.
307. — Ueb. d. Verteil. d. Glykogens i. d. Leber. A. f. d. g. Phys., Bd. 107, 1905.
308. — Unters. üb. d. Bild. d. Glyk. i. d. Leber. A. f. d. g. Phys., Bd. 118, 1907.
309. — Kann d. Leber aus ihr direkt zugeführten aktiven Aminosäuren Glykogen bilden? A. f. d. g. Phys., Bd. 122, 1908.
310. — Ueb. d. kleinsten Moleküle, welche d. Leber zur Synthese des Glykogens verwenden kann. A. f. d. g. Phys., Bd. 121, 1908.
311. — Unters. üb. die Phloridzinwirkung. A. f. d. g. Phys., Bd. 139, 1911.
312. — Versuche z. Widerlegung d. Behauptung, dass d. Dündarm bei d. Glykogenbild. aus Traubenzucker eine Rolle spiele. A. f. d. g. Phys., Bd. 127, 1909.
313. — Zur Glykogenbild. i. d. Leb. aus Formaldehyd. A. f. d. g. Phys., Bd. 126, 1909.
314. — Unters. z. Phloridzinwirkung. A. f. d. g. Phys., Bd. 128, 1909.
315. — Ueb. Glykogenbild. aus Formaldehyd. A. f. d. g. Phys., Bd. 139, 1911.
316. GUIZETTI. — Das Glykogen im menschl. Knorpelgewebe Centralbl. f. Allg. Path. u. Path., Anat., Bd. 21, 1910.
317. GUTTMANN. — Beitrag zur Pathologie des Pancreas bei Diabetes. Virch. Arch., Bd. 172, 1903.
318. HÄNDEL (M.). — Ein Beitr. z. Glykogengehalt des Skeletts. A. f. d. g. Phys., Bd. 92, 1902.
319. HÄNSEL (E.). — Ueb. d. Glykogengehalt d. Froschlaiches. Bioch. Zeitschr., Bd. 12, 1908.
320. HAGEMEISTER. — Beiträge zur Kenntnis des Fettschwundes u. der Fettbildung in ihrer Abhängigkeit von Zirkul. Aenderungen. Virch. Arch., Bd. 172, 1903.
321. — Bemerkungen zum Anhang der FISCHLER'schen Arbeit... Virch. Arch., Bd. 172, 1903.
322. HAMMARSTEN (O.). — Zur Chemie des Fischeies. Skand. Arch. f. Physiol., Bd. 17, 1905.
323. — Lehr. d. physiol. Chemie. 7. Aufl. Wiesbaden, Bergmann, 1912.
324. HANES (F. M.). — Ueber das Vorkommen u. die Bedeutung von anisotropen Lipoiden in der Leber des Hühnerembryos. Centralbl. f. allg. Pathol., Bd. 23, 1912.
325. — Lipoid metabolism in the developing chick and its relation to calcification. The Journal of experim. Medicine, vol. 16, No 4, 1912.
326. HANSEMANN (V.). — Die Beziehungen des Pancreas zum Diabetes. Zeitschr. f. klin. Med., Bd. 26, 1894.
327. — Ueber die Fettinfiltrat. der Nierenepithelien. Virch. Arch., Bd. 148.
328. HEDON. — Influence de la piqûre du plancher du quatrième ventricule chez les animaux rendus diabétiques par l'extirpation du pancréas. Arch. de phys., vol. 26, 1894.

329. HEIDENHAIN (M.). — Plasma u. Zelle. Jena, G. Fischer, 1907, p. 428.
330. HEIDENHAIM (R.). — Physiologie der Absonderungsvorgänge. Hermanns Handbuch, Leipzig, 1883.
331. HEIDKAMPF (H.). — Ueb. d. Einw. d. Hungers auf weibl. Tritonen. A. f. A. g. Phys., Bd. 128, 1909.
332. HEILNER (E.). — Ueb. d. Schicksal d. subkutan eingef. Rohrzuckers im Tierkörp. u. s. Wirk. auf Eiweiss u. Fettstoffwechsel. Zeitschr. f. Biol., Bd. 56, 1911.
333. HENRIQUES (V.) und HANSEN (C.). — Ueber Eiweisssynthese im Tierkörper. Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. 43, 1904-1905, p. 417.
334. — Ueber den Uebergang des Nahrungsfettes in das Hühnerei u. üb. d. Fettsäure des Lecithins. Skand. Arch. f. Physiol., Bd. 14, 1903.
335. — Vergleichende Untersuchungen üb. d. chemische Zusammensetzung d. tierischen Fettes. Skandinav. Arch. f. Physiol., Bd. 11, 1901.
336. HENRIQUES (V.). — Untersuchungen üb. d. respiratorischen Stoffwechsel winterschlafender Säugetiere. Skand. Arch. f. Physiol., Bd. 25, 1911.
338. HENZE (M.). — Bemerkungen zu den Anschauungen PÜTTERS über den Gehalt des Meeres an gelösten organischen C-Verbindungen u. deren Bedeutung für den Stoffhaushalt des Meeres. Pflüg. Archiv, Bd. 123, 1908.
339. HERGENHAHN (E.). — Ueb. d. zeitl. Verlauf d. Bild. resp. Anhäufung d. Glykogens u. s. w. Zeitschr. f. Biol., Bd. 27, 1890.
340. HERLITZKA (A.). — Ein Beitr. z. Kenntn. d. PFLÜGER'schen Duodenaldiabetes. A. f. d. g. P., Bd. 123, 1908.
341. HERTLE und PFEIFFER (H.). — Ueber Anaphylaxie gegen artgleiches blutfremdes Eiweiss. Zeitschr. f. Immunitätsforschung, Bd. 10, 1911, p. 541.
342. HERXHEIMER (G.). — Ueber Pancreascirrhose (bei Diabetes) Virch. Arch., Bd. 183, 1906, p. 228.
343. — Ueber Fettinfiltration u. Fettdegeneration Lubarsch-Ostertags Ergebnisse der Pathologie, Bd. 8.
344. HERZOG. — Zur Histopathologie des Pancreas beim Diabetes mellitus. Virch. Arch., Bd. 168, 1902.
345. HESSE (O.). — Zum Hungerstoffwechsel der Weinbergschnecke. Zeitschr. f. Allgem. Physiol., Bd. 10, 1910.
346. HIRSCHLER (J.). — Ueber den Einfluss der Kohlehydrate und einiger der Gruppe der Fettsäuren angehöriger Substanzen auf die Eiweissfäulnis. Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. 10, 1886, p. 306.
347. HOFF (H. VAN T'). — Das Verhalten des Glykogens bei ruhenden u. fliegenden Tauben. J. D., Berlin, 1909.
348. HOFBAUER (L.). — Ueb. d. Resorption künstlich gefärbter Fette. A. f. d. g. Phys., Bd. 84, 1901.
349. — Kann Fett unverseift resorbiert werden? A. f. d. g. Physiol., Bd. 81, 1900.
350. — Ueber das Vorkommen jodophiler Leukozyten bei Blutkrankheiten. Centralbl. f. innere Med., No 6, 1900.
351. HOFMANN (Fr.). — Der Uebergang von Nahrungsfett in die Zellen des Tierkörpers. Zeitschr. f. Biol., Bd. 7, 1871.
352. HOFMEISTER. — Die chem. Organisation der Zelle. Braunschweig Vierweg, 1904.
353. HOLLÄNDER (H.). — Studien, über die Zuckerkrankheit. Wien u. Leipzig bei Braunmüller, 1911.

354. Hoppe-Seyler (J.). — Beitrag z. Kenntnis der Bez. der Erkränkung des Pancreas zum Diabetes mellitus. Arch. f. klin. Med., Bd. 52, 1893, p. 171.
355. — Glykogen u. Lymphkörper Med.-chem. Untersuch. H. IV, 1871, p. 497.
356. Hoppe-Seyler (F.). — Ueber die Entwicklung der physiologischen Chemie u. ihre Bedeutung für die Medizin, Strassburg, Trübner, 1884.
357. Houten (A. B. v.). — Fatty compounds as a factor in the etiology of appendicitis. Journ. of med. research., vol. 25, No 2, 1911.
358. Hoyer (E.). — Ueber fermentative Fettspaltung. Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. 50, p. 414.
359. Huitfeld-Kaas (H.). — Planktonundersögelser i Norske Vande. Christiania Nationalstrykk, 1906.
360. Huppert. — Ueber das Vorkommen von Glykogen im Blut u. Eiter. Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. 14, 1894, p. 144.
361. — Ueber das Vorkommen von Glykogen im Blut. Centralbl. f. Physiol., Bd. 6, 1892, No 14, p. 324.
362. Jaeckle (H.). — Ueber die Zusammensetzung des menschlichen Fettes. Ein Beitrag zur Analyse der Fette. Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. 36, p. 53.
363. Jansen (B. C. P.). — Beiträge zur Kenntnis der Enterolipase. Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. 68, 1910, p. 400.
364. — Ueber den Glykogenstoffwechsel des Herzens. Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. 35, p. 514.
365. — Weitere Untersuchungen über das Herzglykogen. Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. 35, p. 525.
366. Joachim (J.). — Ueb. d. Eiweissverteilung in menschl. u. tierischen Körperflüssigkeiten. A. f. d. g. Physiol., Bd. 93, 1903.
367. Johansson (J.). — Untersuchungen üb. d. Kohlehydratstoffwechsel. Skand. Arch. f. Physiol., Bd. 21, 1909.
368. Jolles (A.). — Chemie der Fette vom physiologisch-chemischen Standpunkte, 2. Aufl. Strassburg, Trübner, 1912.
369. Jordan (H.). — Vergleich. Physiologie der Wirbellosen. Jena, G. Fischer, 1912.
370. Ishimori (K.). — Ueber die Aufspeicherung und Abgabe des Glykogens. Biochem. Zeitschr., Bd. 48, 1913.
371. Junkersdorf (P.). — Ueb. d. Einfluss d. Phloridzinvergiftung a. d. Zuckergehalt d. Blutes. A. f. d. g. Physiol., Bd. 131, 1910.
372. — Ueb. d. Bild. v. Kohlehydraten aus Fett im tierischen Organismus. A. f. d. g. Physiol., Bd. 137, 1911.
373. Kahn (R.). — Zuckerstich u. Nebennieren. A. f. d. g. Phys., Bd. 140, 1911.
374. — und Starkenstein (E.). — Ueb. d. Verh. d. Glykog. nach Nebennierenexstirpation. A. f. d. g. Phys., Bd. 139, 1911.
375. — — Berichtig. z. Abh. in Pflügers Arch., Bd. 139, S. 181. A. f. d. g. Physiol., Bd. 140, 1911.
376. Kaminer. — Ueber die Beziehungen zwischen Infektion und Glykogenreakt. der Leukocyten. Centralbl. f. inn. Med., 1902, p. 482.
377. — Leukocytose u. Jodreaktion in Leukozyten. D. med. Woch., 1899, No 15.
378. — Die intracelluläre Glykogenreaktion. Zeitschr. f. klin. Medizin, Bd. 47, 1902.

379. KASTLE (J. H.) und LOEVENHART (A. S.). — Ueber Lipase. Amerik. Chem. Journ., Bd. 24, 1900, p. 491.
380. KATSURADA. — Ueber das Vorkommen des Glykogen unter pathol. Verhältnissen. Ziegl. Beiträge, Bd. 32, 1902.
381. KATSURGEMA (K.) und SAITO (S.). — Ueber den Zucker im normalen Hühnerblut. Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. 32, p. 321.
382. KAUFMANN. — Recherches expérim. sur le diabète pancréatique et le mécanisme de la régulation de la glycémie normale. Arch. de physiol., vol. 27, 1895.
383. — La formation et la destruction du sucre étudiées comparativement chez les animaux normaux et dépancréatés. Compte rendu soc. biol., t. 48, 1896.
384. — De la secrétion sucrée pendant le jeûne chez les animaux rendus diabétiques par l'extirp. du pancréas. Compte rendu soc. biol., t. 48, 1896.
385. KAWAMURA. — Cholesterin u. Cholesterinesterverfettung. Jena, G. Fischer, 1910.
386. KAYSER. — Ueber mikroskop. Veränderungen der Leberzellen während der Verdauung. Breslauer ärzt. Zeitschr., 1879, No 19.
387. KEDING (M.). — Weitere Untersuchungen über N-bindende Bakterien. Wiss. Meeresuntersuch. Abt. Kiel, N. F., Bd. 9.
388. KEHRER (F.). — Die Grenzen d. Physiol. u. Pathologie. A. f. d. g. Phys., Bd. 119, 1907.
389. KELLNER (O.). — Zur Kenntn. d. Wirk. nicht eiweissartiger Stickstoffverbindungen a. d. Stickstoffumsatz im Tierkörper. A. f. d. g. Physiol., Bd. 113 et Bd. 116, 1906.
390. KEMNITZ (G. A. VON). — Die Morphologie des Stoffwechsels bei Ascaris lumbricoides. Arch. f. Zellforschung, Bd. 6, 1912.
391. KERB (H.). — Ueb. d. Nährwert der im Wasser gelösten Stoffe. Intern. Rev. f. Hydrobiol. u. Hydrogr., Bd. 3, 1911.
392. KING (J. H.), MOYLE (R. D.) and HAUPT (W. C.). — Studies in Glycosuria. Second paper. Glycosuria following anesthesia produced by the intravenous injections of ether. The journal of exper. Medizine, Vol. 16, 1912, No. 2.
393. KIRCH (J. B.). — Das Glycogen in den Geweben des Flusskrebses. J. D., Bonn, 1886.
394. KISCH (F.). — Ueber den postmortalen Glykogenschwund i. d. Muskeln u. s. Abhängigkeit v. physiol. Bedingung. Beitr. z. chem Phys. u. Path. Ber. v. Hofmeister, Bd. 8, 1906.
395. KLEESTADT (W.). — Kernglykogen. Frankf. Zeitschr. f. Pathol., Bd. 4, 1910, H. 3.
396. KNOOP (F.) und KERTESS (E.). — Das Verhalten von α — Amidosäuren u. α — Ketonsäuren im Tierkörper. Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. 71, 1911, p. 252.
397. — und WINDAUS (A.). — Ueber Beziehungen zw. Kohlehydraten u. stickstoffhaltigen Produkten des Stoffwechsels. Beitr. z. chem. Phys. u. Path. Her. v. Hofmeister, Bd. 6, 1905.
398. KOBERT (R.). — Ueber die Enzyme wirbelloser Tiere. Pflüg. Arch., Bd. 99, 1903, p. 274.
399. KÖNIG (J.). — Chemie der menschlichen Nahrungs- und Genussmittel. 4. Aufl. Berlin, Springer, 1903-1910.
400. KÓSSA (J. VON). — Die Wirkung des Phloridzins auf die Nieren Zeitschr. f. Biologie, Bd. 40, 1900.
401. — Ueber Chromsäure-Diabetes. A. f. d. g. Physiol., Bd. 88, 1902.

402. KOSSEL (A.). — Beitrag zur Physiol. der Kohlehydrate. Arch. f. Physiol., 1894, p. 536.
403. — Weitere Beitr. z. Chemie d. Zellkernes. Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. 10, 1886.
404. — Zur Kenntnis des Salmins. Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. 40, 1904.
405. — Ueber Salmin und Clupein. Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. 41, p. 407.
406. KRAUS (F.). — Ueber Zuckerbild. i. d. Leber bei Durchblutungsvers. A. f. d. g. Physiol., Bd. 90 und Bd. 98, 1903.
407. KRAUS. — Ueber Fettdegeneration und Fettinfiltration. Verhandl. d. deutsch. pathol. Gesellsch. IV, 1904.
408. KRAWKOW (N.). — Ueber verschiedenartige Chitine. Zeitschr. f. Biol., Bd. 29, 1892.
409. — Zur Frage über das Vorkommen von Kohlehydraten im tierischen Organismus. Wien. med. Zeitg., 1892, No. 49.
410. KREHL (L.). — Pathologische Physiologie. 4. Aufl. Leipzig, Vogel, 1906.
411. — Ein Beitrag zur Fettresorption. Arch. f. Anat. u. Phys., Anat. Abt., Jahrg. 1890.
412. KRUKENBERG (Fr. W.). — Vergleichend-physiolog. Studien an den Küsten der Adria. 2. Abt. Ueber Reservestoffe. Heidelberg, Winter, p. 59, 1880.
413. — Vergleichend physiol. Studien Abt. 5. Heidelberg, Winter.
414. KRUMMACHER (O.). — Zur quantit. Best. d. i. d. Eiweisskörpern enthaltenen Zuckergruppe. Zeitschr. f. Biol., Bd. 47, 1906.
415. — und VOIT (E.). — Ein Beitr. z. Methode d. Fettbestimmung. Zeitschr. f. Biol., Bd. 35, 1897.
416. — und WEINLAND (E.). — Kritik d. chem. Befunde üb. d. Zuckerbildung i. d. Puppen auf Grund kalorimetrischer Bestimmungen. Zeitschr. f. Biol., Bd. 52, 1909.
417. KRZEMIENIEWSKY. — Zur Biologie der N.-bindenden Bakterien. Extr. du Bull. de l'Acad. des Sc. de Cracovie, 1906.
418. KÜHNE (W.). — Lehrbuch d. physiol. Chemie. Leipzig, 1866.
419. KÜLZ (E.). — Ueber Glykogenbild. im künstl. durchbluteten Muskel. Zeitschr. f. Biol., Bd. 27, 1890.
420. — und VOGEL (J.). — Welche Zuckerarten entstehen bei Abbau d. Stärke u. d. Glykog. Zeitschr. f. Biol., Bd. 31, 1895.
421. — — Ueber d. Vorkommen v. Pentosen im Harn bei Diabetes mellitus. Zeitschr. f. Biol., Bd. 32, 1895.
422. KÜLZ (R.). — Bildet der Muskel selbständig Glykogen. Pflüg. Arch., Bd. 24, p. 64.
423. — Zur quantitativen Bestimmung des Glykogens. Festschr. f. C. LUDWIG, Marburg, 1890.
424. — Ueber eine neue Methode, das Glykogen quantitativ zu bestimmen. Pflüg. Arch., Bd. 24, p. 90, 1881.
425. — Zur quantitativen Bestimmung des Glycogens. Zeitschr. f. Biol., Bd. 22, 1886.
426. — Ueber das Drehungsvermögen des Glycogens. Ber. d. Deutsch. chem. Ges., Bd. 24, p. 371, 1889.
427. KÜTTNER. — Ueber die Jodreaktion der Leukozyten u. ihre chirurg. Bedeutung. Arch. f. klin. Chirurgie, Bd. 73, 1904.

428. KUMAGAYA und MINRA. — Zur Frage der Zuckerbildung aus Fett im Tierkörper (ein Beitrag zum Phloridzindiabetes im Hungerzustand). Arch. f. Physiol., 1898.
429. LAHOUSSE. — Contribution à l'étude des modifications morphol. de la cellule hépatique pendant la sécrétion. Arch. de Biol., t. 7.
430. — Recherches expérim. sur l'influence exercée sur la structure du foie par la ligature du canal cholédoque. Arch. de Biol., t. 7.
431. LAMBERT (R. A.) und HANES (F. M.). — Beobachtungen an Gewebskulturen in vitro. Coll. of phys. a. surg. Columb. univ. New York. Virch. Arch. f. path. Anat. u. Phys., Bd. 211, S. 89, 1913.
432. LAUCEREAUX. — Sur l'étiologie et pathogénie du diabète. Gaz. des hôpitaux, 1895.
433. LANDSTEINER und MUCHA. — Ueber Fettdegeneration der Nieren. Centralbl. f. Pathologie, 1904, No 14.
434. LANDERGREN (E.). — Untersuchungen über die Eiweissumsetzung des Menschen. Skand. Arch. f. Physiol., Bd. 14, 1903.
435. LANG. — Vergl. Anatomie: Aufl. II. Protozoen, S. 35.
436. LANGE (A.). — Ueber Bau und Funktionen der Speicheldrüsen bei den Gastropoden. Anat. Hefte, Merkel-Bonnet, Bd. 19, 1902.
437. LANGENDORFF. — Der Curare-Diabetes. Dubois, Archiv, 1897.
438. LANGHAUS. — Ueber Glykogen in pathol. Neubildungen u. den menschl. Eihäuten. Virch. Arch., Bd. 120, 1890.
439. LANGSTEIN (L.). — Die Bildung v. Kohlehydraten aus Eiweiss. Ergebn. d. Physiol., Jahrg. 1, Abt. 1, 1902, und Jahrg. 3, Abt. 1, 1904.
440. — Ueber die gerinnbaren Stoffe des Eierklars. Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol. Her. v. Hofmeister, Bd. 1, 1902.
441. — Weitere Beiträge z. Kenntnis der aus Eiweisskörpern abspaltbaren Kohlehydrate. Beitr. z. chem. Phys. u. Path. Her. v. Hofmeister, Bd. 6, 1905.
442. — Die Kohlehydratgruppe des krystallisierten Ovalbumins. Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. 31, p. 49.
443. — Die Kohlehydratgruppe des Serumglobulins des Serumalbumins und des Eieralbumins. Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. 42, p. 171.
444. — Die Kohlehydratgruppen der Eiweisskörper. Verh. d. physiol. Ges. z. Berlin, 1903-1904.
445. LATTES (L.). — Ueber d. Zuckerbild. i. d. künstl. durchblut. Leber. Biochem. Zeitschr., Bd. 20, 1909.
446. LEGENDRE (R.). — Granulations des cellules nerveuses d'Hélix décelables par l'acide osmique. Compte rendu Soc. Biol., t. 64, 1908.
447. LEHMANN (K.) und VOIT (E.). — Die Fettbildung aus Kohlehydraten. Zeitschr. f. Biol., Bd. 42, 1901.
448. LEHMANN (C.). — Ueber eine neue Fettbestimm. Methode. A. f. d. g. Physiol., Bd. 97, 1903.
449. LEATHES (J. B.). — Die Synthese der Fette im Tierkörper. Erg. d. Physiol., Jahrg. 8, 1909.
450. LEMOINE et LANNOIS. — Contribution à l'étude des lésions du pancréas dans le diabète. Arch. de méd. expérim., 1891.
451. LEO (H.). — Ueber den Gaswechsel beim Diabetes mellitus. Verhandl. d. 8. Congr. für innere Medizin, 1899.
452. — Ueber die Ausnutzung d. Glycerins im Körper u. s. Bestim. im Harn. A. f. d. g. P., Bd. 93, 1903.
453. — Ueber das Wesen der Organverfettung nach Phosphorvergiftung. Biochem. Zeitschr., Bd. 48, 1913.

454. Leo (H.) und Bachem (C.). — Weitere Untersuchungen über Fettbildung in der überlebenden Leber. Biochem. Zeitschr., Bd. 48, 1913.
455. — und Truschenikoff (W.). — Untersuchungen über Fettbildung unter dem Einfluss des Phosphors. Biochem. Zeitschr., Bd. 48, 1913.
456. Lépine. — Sur la production de sucre dans le sang aux dépens des peptones. Compte rendu, t. 115, 1892.
457. — Des travaux récents relatifs à la pathogénie de la glycosurie et du diabète. Arch. de méd. expérim., 1892.
458. — Sur l'hyperglycémie et la glycosurie comparées consécutives à l'ablation du pancréas. Compte rendu, t. 121, 1895.
459. Lesser (J.). — Ueb. Eiweissynthese im Tierkörper. Zeitschr. f. Biol., Bd. 46, 1905.
460. — E. Chemische Prozesse bei Regenwürmern. I. Zeitschr. f. Biol., Bd. 50, 1908; II. Ibid., Bd. 52, 1909.
461. — E. J. Das Verhalten des Glykogens der Frösche bei Anoxybiose u. Restitution.
462. — Zeitschr. f. Biologie, 1911, Bd. 56, S. 467.
463. — Zeitschr. f. Biologie, 1913, Bd. 60, S. 388.
464. Lévy (M.). — Zoochemische Unters. der Mitteldarmdrüse (Leber), v. *Helix pom.* Zeitschr. f. Biol., Bd. 27, 1890.
465. Lewandowsky. — Zur Kenntnis des Phloridzin-diabetes. Arch. f. exper. Anatomie u. Phys., 1901.
466. Levene. — Studies in phloridzin glycosuria Journ. of Physiol., vol. 17, 1894.
467. Lewin (L.). — Ueber den Einfluss des Glycerins auf d. Eiweissumsatz. Zeitschr. f. Biol., Bd. 15, 1879.
468. Leyden (E. von). — Handbuch der Ernährungstherapie u. Diätetik. Leipzig, G. Thieme.
469. Liebermann (L.) und Székely (S.). — E. neue Meth. d. Fettbestimmung. A. f. d. g. Physiol., Bd. 72, 1898.
470. Liebermann (L.). — Ueber Fettbestimmung. A. f. d. g. Physiol., Bd. 108, 1905.
471. Lindemann (W.). — Ueber d. Fett d. norm. u. des fettig entarteten Herzmuskels. Zeitschr. f. Biol., Bd. 38, 1899.
472. Lipschütz (A.). — Zur Frage d. Ernährung der Fische. Zeitschr. f. allg. Physiol., Bd. 12, 1910.
473. Livierato. — Untersuchungen über die Schwankungen des Glygogengehalts im Blute gesunder und kranker Individuen. D. Arch. f. klin. Mediz., Bd. 53, 1894.
474. Loeb (J.). — Vorlesungen über Dynamik der Lebenserscheinungen. Leipzig, Barth, 1906.
475. Löschke (H.). — Ueber d. Berechtigung d. Annahme, dass d. Glyk. in d. Organen chemisch gebunden sei. A. f. d. g. Physiol., Bd. 102, 1904.
476. Löw (O.). — Einige Bemerkungen über die Zuckerbildung aus Proteinstoffen. Beitr. z. chem. Phys. u. Path. Her. v. Hofmeister, Bd. 1, 1902.
477. Löwi (O.). — Ueber Eiweissynthese im Tierkörper. Zeitschr. f. Biol., Bd. 46, 1905.
478. Löwit (M.). — Ueber d. Zuckerbildung i. d. Leber. A. f. d. g. Physiol., Bd. 136, 1910.
479. Loevy. — Zur Kenntnis des Phloridzindiabetes. Arch. f. exper. Path. u. Pharm., Bd. 47, 1902.

480. LOHMANN (H.). — Ueber die Quellen der Nahrung der Meerestiere u. Pütters Untersuchungen hierüber. Intern. Revue d. ges. Hydrobiol. u. Hydrograph., Bd. 2, 1909.
481. — Untersuchungen zur Feststellung des vollst. Gehaltes des Meeres an Plankton. Wissensch. Meeresuntersuchungen, Bd. 10, 1908.
482. — Neue Untersuchungen über den Gehalt des Meeres an Plankton und über die Brauchbarkeit der verschied. Fangmethoden. Wissensch. Meeresuntersuchungen, Bd. 7, Kiel, 1903.
483. — Probleme der modernen Planktonforschung. Verhandl. d. Deutsch. Zool. Ges. a. d. 22. Vers., 1912.
484. LONDON (E. S.). — Arbeiten über Chemismus der Verdauung. Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. 45-60.
485. LOPEZ (J. N. y.). — Zur Frage nach der Genese der Piqûre-Glykosurie. Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 145, 1912.
486. LUBARSCH (O.). — Nachweis des Glykogens. Centralbl. f. allg. Pathol., No 19, 1894.
487. — Glykogendegeneration. J. Lubarsch u. R. Ostertags Ergebnisse. Jahrg. 1, Bd. 2, No 166, 1895.
488. — Artikel " Glykogen " in Enzyklopaedie der mikr. Technik. Berlin-Wien, 1903.
489. — Ueber die Bedeutung der pathol. Glycogenablagerung. Virch. Arch., Bd. 183, p. 188, 1906.
490. LUCIANI (L.). — Physiologie des Menschen übers. v. BAGLIONI u. WINTERSTEIN. Jena, G. Fischer, 1905-1911.
491. LUCHSINGER. — Zur Glykogenbildung in der Leber. Centralbl. f. d. med. Wissenschaften, No 9, 1872.
492. — Zur Glykogenbildung in der Leber. Arch. f. Physiol., Bd. 8, p. 289, 1873.
493. — Experim-Beiträge zur Physiologie und Pathologie des Glykogens. J. D., Zürich, 1875.
494. — Notizen zur Physiol. des Glycogens. Pflüg. Arch., Bd. 18, p. 472, 1878.
495. LÜTHJE (H.). — Zur Frage d. Zuckerbild. aus Eiweiss. A. f. d. g. Phys., Bd. 106, 1905.
496. — Zur Frage d. Eiweisssynthese im tierisch. Körper A. f. d. g. Physiol., Bd. 113, p. 547, 1906.
497. — Stoffwechselversuch an einem Diabetiker mit spez. Berücksichtigung der Frage der Zuckerbildung. Zeitschr. f. klin. Med., Bd. 59, 1900.
498. — Zur Frage der Zuckerbildung im tierischen Organismus. Münchn. med. Wochenschr., 1902, p. 1601.
499. LUKJANOW. — Grundzüge einer allgem. Pathologie der Zelle. Leipzig, 1891.
500. LUMMERT (W.). — Beiträge z. Kenntn. d. tierischen Fette. A. f. d. g. Phys., Bd. 71, 1898.
501. LUSK (G.). — Ueb. d. Einfluss der Kohlehydrate a. d. Eiweisszerfall. Zeitschr. f. Biol., Bd. 27, 1890.
502. — Ueb. Phloridzin-Diabetes u. s. w. Zeitschr. f. Biol., Bd. 36, 1898.
503. — Ueb. Phloridzin-Diabetes. Zeitschr. f. Biol., Bd. 42, 1901.
504. — Phloridzinglykosurie. Ergebn. d. Physiol. Jahrg. 12, 1912.
505. Mc CALLUM (E.), HALPIN (J.) und DRESCHER (A.). — Synthesis of Lecithin in the hen and the character of Lecithins produce. Journ. of biol. Chem., Vol. XIII, 1912.
506. MAGGI. — Rend. Instit. Lomb. 17, 1885 (Zit. n. v. PROWAZEK).

507. MAGNUS (R.). — Zur Wirkungsweise des esterspaltenden Fermentes (Lipase) der Leber. Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. 42, p. 149.
508. MAGNUS-LEVY (A.). — Ueber Zuckerbildung aus Eiweiss u. d. Verhalten des respiratorischen Quotienten im Diabetes. Verh. d. physiol. Ges. z. Berlin, 1903-1904.
509. MANCHÉ (E.). — Ueber die das Muskelglykogen betreffenden Angaben von WEISS und CHANDELON. Zeitschr. f. Biol., Bd. 25, 1889.
510. MANGOLD (E.). — Ueber den Glykogengehalt der Frösche. Pflügers Arch., Bd. 121, 1908, p. 309.
511. MANSFELD (G.). — Die Fette des Blutplasmas bei akuter Säurevergiftung. A. f. d. g. Physiol., Bd. 129, 1909.
512. — Studien üb. d. Physiol. u. Pathol. d. Fettwanderung. A. f. d. g. Physiol., Bd. 129, 1908.
513. MARCHAND. — Ueber eine Geschwulst aus quergestreiften Muskelfasern mit ungewöhnl. Gehalt an Glykogen. Virch. Arch., Bd. 100, 1885.
514. MARCUS (H.). — Ueber Samen- und Eibildung bei *Ascaris mystax*. Sitz.-Berichte d. Ges. f. Morph. u. Pathol. in München, 1905.
515. — Ei- und Samenreife bei Ascaris. Arch. f. mikr. Anatom., Bd. 68, 1906, S. 441.
516. MAUPAS (E.). — Sur le glycogène chez les Infusoires ciliés. Compte rendu Acad., t. 101, 1885, S. 1504.
517. MARUM (A.). — Ueber die Beziehungen zw. d. Glykogengehalt der Organe u. d. Acidose beim Phloridzindiabetes. Beitr. z. chem. Phys. u. Path. Her. v. Hofmeister, Bd. 10, 1907.
518. MARTINOTTI. — Sur la pathogénie du diabète sucré. Compte rendu, t. 45, 1893.
519. MAYER (P.). — Zur Färbung des Glykogens. Zeitschr. f. wiss. Mikroskopie, Bd. 26, 1909.
520. MEISENHEIMER (J.). — Die Weinbergschnecke (*Helix pomatia* L.) Monographien einheimischer Tiere. Herausgegeben von ZIEGLER und WOLTERECK. Leipzig, 1912.
521. MERING (VON). — Ueber Diabetes mellitus. Zeitschr. f. klin. Med., Bd. 14, p. 405, 1888.
522. — Ueber Abzugswege des Zuckers aus der Darmhöhle. Dubois' Arch., p. 413, 1877.
523. — Ueber Diabetes mellitus. Vers. d. Naturf. u. Aerzte, Bd. 49, p. 128, 1878.
524. — Zur Glykogenbildung der Leber. Pflüg. Arch., Bd. 14, p. 274, 1876.
525. MERZBACHER (L.). — Allgemeine Physiologie des Winterschlafes Ergebn. d. Physiol., Bd. 3, Abt. 2, 1904.
526. MEYER (A.). — Die Zelle der Bakterien. Jena, 1912.
527. — Naphtolblau als Reagens auf Bakterienfett. Centralbl. f. Bakt. Abt. I, Bd. 34, Nr 6, p. 578, 1903.
528. — Orientierende Untersuchungen über die Verbreitung, Morphol. und Chemie des Volutins. Bot. Ztg., H. 7, p. 113, 1904.
529. MEYER (O.). — Ueber den Glykogengehalt embryonaler u. jugendlicher Organe. J. D., Breslau, 1884.
530. MIESCHER (F.). — Die Spermatozoen einiger Wirbeltiere. Verhandl. d. Naturforsch. Gesellschaft z. Basel, Bd. 6, 1874.
531. — Die histochemischen und physiol. Arbeiten v. Fr. Mischer. Leipzig, Vogel, 1897 (Lachs., Bd. II).
532. — Physiol.-chem. Untersuch. üb. d. Lachsmilch. Arch. f. exper. Path. u. Pharmak., Bd. 37, 1896.

533. MIMACHI (H.) und Weinland (E.). — Beobachtungen am Igel i. d. Periode d. Nahrungsaufnahme. Zeitschr. f. Biol., Bd. 55, 1911.
534. MINKOWSKI (O.). — Störung der Pancreasfunkt. als Krankheitsursache (Diabetes mellitus). Lubarsch und Ostertags Ergebn., Bd. I, 1895.
535. — Untersuchung am Diabetes mellitus nach Exstirp. des Pancreas. Arch. f. exper. Path. und Pharm., Bd. 31, 1893.
536. — Weitere Mitteilungen über den Diabetes mellitus nach Exstirp. des Pancreas. Berl. klin. Woch., 1892.
537. — Ueber die Folgen partieller Pancreasexstirpat. Centralbl. f. klin. Med., 1890.
538. — Diabetes mellitus nach Pancreasaffection. Berl. klin. Woch., No 8, 1889.
539. — Ueber den Einfluss der Leberexstirp. auf den Stoffwechsel. Arch. f. exper. Path. u. Pharm., 1885.
540. — Ueber die Zuckerbildung im Organismus beim Pankreasdiabetes. A. f. d. g. Physiol., Bd. 111, 1906.
541. MÖCKEL (K.). — Der Gesamtfettgehalt u. d. Fettverteilung im Körper eines fetten Hundes. A. f. d. g. Physiol., Bd. 108, 1905.
542. MONTUORI. — Sur l'origine du sucre hépatique. Arch. ital. de Biol., 1896.
543. MORAT et DUFOURT. — Sur les nerfs glycosécréteurs. Arch. de physiol., 1894.
544. MORIGGIA. — Alcune esperienze intorno al glucosio nell' organismo animale e più specialmente nel periodo della vita intrauterina. R. Accad. Lincei, 1873.
545. MORITZ und TRAUSSNITZ. — Studien über den Phloridzindiabetes. Zeitschr. f. Biologie, Bd. 27, 1890.
546. MOSCATI (G.). — Das Glykogen in der menschlichen Placenta. Verlauf und Mechanismus seines Verschwindens nach der Austreibung. gerichtl.-med. Bedeutung. Ex. Unters. Zeitschrift f. phys. Chemie, Bd. 53, p. 386.
547. — Ueber das Verhalten der in den Organismus eingeführten Stärkelösung, Ablagerung der Stärke und Umwandlung in Glykogen. Mit 2 Tafeln. Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. 50, p. 73.
548. — Der Glykogengehalt d. menschlichen Muskeln u. s. Abnahme nach. d. Tode. Beitr. z. chem. Phys. u. Path. Her. von Hofmeister, Bd. 10, 1907.
549. MOSZEIK (O.). — Mikroskopische Untersuchungen üb. d. Glykogenansatz i. d. Froschleber. Pflüg. Arch. f. d. ges. Phys., Bd. 42, 1 Taf, 1888, S. 556-581.
550. MOTTRAM (V.). — Fettinfiltration d. Leber, durch Hunger verursacht. Zeitschr. f. Biol., Bd. 52, 1909.
551. MÜHLMANN (M.). — Untersuchungen über das lipoide Pigment der Nervenzellen. Virch. Arch., Bd. 202, 1910.
552. MÜLLER (M.). — Erwiderung auf den Artikel : O. KELLNER u. s. w. A. f. d. g. Physiol., Bd. 119, 1907.
553. — Weitere Unters. üb. d. Wirk. d. Asparagins a. d. Stickstoffumsatz u. -ansatz d. Tierkörpers. A. f. d. Physiol., Bd. 117, 1907.
554. — Unters. üb. d. bisher beobachteten eiweissparende Wirk. d. Asparagins b. d. Ernährung. A. f. d. g. Physiol., Bd. 112, 1906.
555. MULSOW (K.). — Ueber Fortpflanzungserscheinungen bei *Monocystis rostrata*. Arch. f. Protistenkunde, Bd. 22, 1911.

556. MUNK (J.). — Ueber die Bildung von Fett und Fettsäuren im Tierkörper. Arch. f. Anat. u. Physiol., 1883, p. 273.
557. — Zur Lehre von der Resorption, Bildung und Ablagerung der Fette im Tierkörper. Virch. Arch., Bd. 25, 1884, p. 407.
558. MURSCHHAUSER (H.). — Ueb. d. Ausnutzung d. versch. Zuckerarten z. Glykogenbild. i. d. Leber. A. f. d. g. Physiol., Bd. 139, 1911.
559. MAGGI. — Stoffwechsel der Winterschläfer. Zeitschr. f. all. Phys., 1909, Bd. IX, H. 3 u. 4.
560. NAGEL (W.). — Handbuch der Physiologie des Menschen. Braunschweig. F. Vieweg u. S., 1909-1910.
561. NASSE. — Ueber Verbindungen des Glykogens. Pflüg. Arch., Bd. 37, 1885.
562. NAUNYN. — Beitr. z. Lehre des Diabetes. Arch. f. exper. Pathol. u. Pharm., Bd. 3, p. 85, 1874.
563. — Ueber d. Diabetes mellitus. In : Handb. d. Pathologie u. Therapie. Her. v. NOTHNAGEL, Bd. VII, S. 149, 1898.
564. NEBELTHAU (E.). — Z. Glykogenbildung i. d. Leber. Zeitschr. f. Biol., Bd. 28, 1891.
565. NERKING (J.). — Neue Beitr. z. Fettbest. in tier. Geweben u. Flüssigkeiten. A. f. d. g. Physiol., Bd. 73, 1898.
566. — Lässt sich durch genügend lange Extraction mit siedendem Wasser sämtl. in d. Organen vorh. Glykogen gewinnen? A. f. d. g. Physiol., Bd. 81, 1900.
567. — Quant. Best. üb. d. Verh. d. mit siedend. Wass. extrahierbarem Glykogen z. Gesamtglykogen d. Organe. A. f. d. g. Physiol., Bd. 85, 1901.
568. — Ueb. O. POLIMANTI'S Methode der Fettbestimmung. A. f. d. g. Physiol., Bd. 71, 1898.
569. — Ueb. d. Einfl. längeren Kochens mit Wasser auf Glykogen. A. f. d. g. Physiol., Bd. 88, 1902.
570. — Ueb. d. elementare Zusammensetzung u. d. Invertierungsvermögen d. Glykogens. A. f. d. g. Physiol., Bd. 85, 1901.
571. — Beiträge z. Physiol. d. Glykogens. A. f. d. g. Physiol., Bd. 81, 1900.
572. — Ueb. Fettverbindungen. A. f. d. g. Physiol., Bd. 85, 1901.
573. — und PFLÜGER (E.). — Eine neue Methode z. Bestimmung d. Glykogens. A. f. d. g. Physiol., Bd. 76, 1899.
574. NEUBAUER (E.). — Ueb. Hyperglykämie b. Hochdrucknephritis u. d. Bez. zw. Glykämie u. Glycosurie beim Diabet. mellitus. Biochem. Zt., Bd. 25, 1910.
575. NEUBERG (C.). — Beitrag zur Frage nach der Zuckerbildung aus Fett im Organismus nach gemeinsam mit F. BLUMENTHAL angestellten Versuchen. Verh. d. physiol. Ges. z. Berlin, 1903-1904.
576. — und LANGSTEIN (L.). — Ein Fall von Desamidierung im Tierkörper. Zugleich ein Beitrag zur Frage nach der Herkunft des Glykogens. Verh. d. physiol. Ges. z. Berlin, 1902-1903.
577. NEUBERT (W.). — Ueber Glykogenbefunde in der Hypophyse und im Zentralnervensystem. Ziegl. Beitr. z. path. Anat., Bd. 45, 1909.
578. NEUKIRCH. — Ueber morph. Untersuchungen des Muskelglykogens und eine neue Art seiner Fixierung. Virch. Arch., Bd. 200, 1910.
579. NEUMANN. — Die Jodreaktion der Knorpel- und Chordazellen. Arch. f. mikr. Anatomie, Bd. 14, 1877.
580. NIERENSTEIN (E.). — Ueber Fettverdauung und Fettspeicherung bei Infusorien. Ver. Zeitschr. f. Allg. Phys., Bd. 10, 1909, p. 157.

581. NOLL (A.). — Ueber Fettsynthese im Darmepithel des Frosches bei der Fettresorption. Arch. f. Anat. u. Physiol., physiol. Abt. Jahr. 1908, Supplem., p. 145.
582. NOORDEN (C. v.). — Die Zuckerkrankheit und ihre Behandlung. Berlin, 1898.
583. — Pathologie des Stoffwechsels. Berlin, 1893.
584. — Ueber Azetonurie und ihren Einfluss auf die Behandlung des Diabetes mellitus. Wiener med. Wochenschrift, Jahrg. 1912, Nr 28.
585. OBERSTEINER (H.). — Ueber das hellgelbe Pigment in den Nervenzellen und das Vorkommen weiterer fettähnlicher Körper im Centralnervensystem. Arb. aus d. neurol. Inst. Wien, Bd. 10, 1903.
586. — Weitere Bemerkungen über die Fettkörnchen im Centralnervensystem. Arb. a. d. neurol. Inst. Wien, Bd. 11, 1904.
587. OPIC. — The relation of Diabetes to lessions of the Pancreas, hyaline degeneration of the islands of Langerhans. Journ. of experim. med., vol. 5, 1901.
589. — Diabetes mellitus associated with hyaline degeneration of the islands of Langerhans. Journ. of experim. med., vol. 5, 1901.
590. — The relation of diabetes mellitus to lessions of the Pancreas. Journ. of experim. med., 1901.
591. OPPENHEIMER (C.). — Handbuch der Biochemie. Jena, G. Fischer, 1909-1911.
592. — Die Fermente und ihre Wirkungen. 3. Aufl. Leipzig, Vogel, 1909.
593. OUCHIUSKY. — Des échanges gazeux et de la calorimétrie chez les chiens rendus glycosuriques. Arch. de méd. expérim., vol. 4, 1893.
594. PADERI. — Sull mecanismo d'azione della florizina. Soc. med.-chir., Pavia, 1897.
595. PASCHUTIN (V.). — Zur Frage der kohlehydratischen Degeneration der Gewebe. Wratsch., Nr 30, 1884.
596. — Ueber Kohlehydratentwertung der Gewebe. Centralbl. f. d. med. Wissenschaften, 1884, Bd. 22.
597. PATON. — Some observations on the mode of conversion of glycogens into glucose in the liver. Journ. of physiol., Bd. 19, 1899.
598. PANTZ (W.). — Zur Kenntnis d. Stoffw. Zuckerruhrkranker. Zeitschr. f. Biol., Bd. 32, 1895.
599. PAWY (J.). — The influence of diet on the liver. Guy's Hosp., rep. 317, 1858.
600. — On the alleged sugar forming function of the liver. Guy's Hosp., rep. 317, 1858.
601. — A new line of research bearing on the physiology of sugar in the animal system., 1881. Ref. in Centralbl. f. d. med. Wiss., Bd. 20, 1882.
602. — Diabetes. New York med. Record, 32, XII, p. 367, 1887.
603. — Ueber das Verhalten der Glykosurie. D. med. Wochenschrift, Bd. 12, p. 28, 1886.
604. — The Craomian lectures on a new departure in diabetes. Brit. med. Journ., Bd. 23, 1894.
605. — The Physiology of the Carbohydrates. London, 1894.
606. — Die Physiologie der Kohlehydrate. Leipzig, 1895.
607. — Sugar formation in alcohol-coagulated liver. Journ. of Physiol., Bd. 20, 1896.
608. — The physiology of the carbohydrates. Brit. med. Journ., 1896.

609. PAWY (J.). — The quantitative determination of sugar in blood. Journ. of Physiol., Bd. 20, 1896.
610. — On production of sugar in the liver and its utilisation in the tissues. Brit. med. Journ., 1898.
611. — On hepatique glycogenesis. Journ. of phys., Bd. 22, 1898.
612. — An enquiry in the effects on the blood and urine of the intravenous and subcutaneous injections of various carbohydrates. Journ. of Phys., Bd. 26, 1899.
613. PAWLOW (J. P.). — Die Arbeit der Verdauungsdrüsen. Uebers. v. WALTHER. Wiesbaden, Bergmann, 1898.
614. PETERSEN (P.). — Ueber die Schwankungen im Wasser- Fett- und Stickstoffgehalt des Fleisches. Zeitschr. f. Biol., Bd. 7, 1871.
615. PETRY (E.). — Untersuchungen über das Verhalten d. Leberzellen in physik.-chem. Beziehung. Beitr. z. chem. Phys. u. Path. Her. v. Hofmeister, Bd. 5, 1904.
616. PETTENKOFER (M.) und VOIT (C.). — Ueber den Stoffverbrauch bei der Zuckerharnruhr. Zeitschr. f. Biol., Bd. 3, 1867.
617. PFEIFFER (L.). — Ueber den Fettgehalt des Körpers u. verschiedener Teile desselben, bei mageren und fetten Tieren. Zeitschr. f. Biol., Bd. 23, 1887.
618. PFLÜGER (E.). — Die Quelle der Muskelkraft. Arch. f. d. gesamte Physiol., Bd. 50, 1891.
619. — Beitr. z. Physiol. d. Fettbildung, d. Glykog. u. d. Phosphorvergift. A. f. d. g. Physiol., Bd. 71, 1898.
620. — Bem. z. d. vorhergeh. Abh. üb. e. neue Method. z. Best. d. Glykogens. A. f. d. g. Physiol., Bd. 76, 1899.
621. — Kann bei vollkomm. Entziehung d. Nahrung d. Glykogengehalt im Tierkörper zunehmen? A. f. d. g. Physiol., Bd. 76, 1899.
622. — Ueber d. Einfl., welch. b. Arb. u. Menge d. Nahrung auf d. Grösse d. Stoffwechsels u. d. Leistungsfähigkeit ausüben. A. f. d. g. Physiol., Bd. 77, 1899.
623. — D. Bestimm. d. Glykog. nach. BRÜCKE u. KÜLZ. A. f. d. g. Physiol., Bd. 75, 1899.
624. — D. Entst. v. Fett aus Eiweiss im neuesten Licht d. Schule v. C. v. VOIT. A. f. d. g. Physiol., Bd. 77, 1899.
625. — Naschr. z. vorhergehend. Abh. u. s. w. A. f. d. g. Physiol., Bd. 82, 1900.
626. — Die Bestimmung d. Glykogens n. A. E. AUSTIN. A. f. d. g. Physiol., Bd. 80, 1900.
627. — Ueber die Resorption künstl. gefärbter Fette. A. f. d. g. Physiol., Bd. 81, 1900.
628. — Der gegenw. Zustand d. Lehre v. d. Verdauungs u. Resorption der Fette u. s. w. A. f. d. g. Physiol., Bd. 82, 1900.
629. — Fortgesetzte Unters. über d. Resorption d. künstl. gefärbten Fette. A. f. d. g. Physiol., Bd. 85, 1901.
630. — Die Resorption der Fette vollzieht sich dadurch, dass sie in wässrige Lösung gebracht werden. A. f. d. g. Physiol., Bd. 86, 101.
631. — Fortgesetzte Unters. über d. in wasserlöslicher Form sich vollziehende Resorption der Fette. A. f. d. g. Physiol., Bd. 88, 1902.
632. — Ueber die Bedeut. d. Seifen für d. Resorption d. Fette. A. f. d. g. Physiol., Bd. 88, 1902.
633. — Die quantitative Anal. d. Glykogens. A. f. d. g. Physiol., B. 90, 1902.
634. — Ueber d. Glykogengehalt der Tiere im Hungerzustand. A. f. d. g. Physiol., Bd. 91, 1902.

635. PFLÜGER (E.). — Ueber den Glykogengehalt der Knorpel der Säugetiere. A. f. d. g. Physiol., Bd. 92, 1902.
636. — Ueber d. Verhalt. d. Glykog. in siedender Kalilauge. A. f. d. g. Physiol., Bd. 92, 1902.
637. — Vorschriften z. Ausführung einer quantit. Glykog. Anal. A. f. d. g. Physiol., Bd. 93, 1903.
638. — Ueber d. Einwirk. verdünnter Kalilauge auf Glykog. bei 100° C. A. f. d. g. Physiol., Bd. 93, 1903.
639. — Ueber d. Glykogengehalt der fötalen Leber. A. f. d. g. Physiol., Bd. 95, 1903.
640. — Ueber d. Darst. d. Glykog. nach Victor Hensen. A. f. d. g. Physiol., Bd. 95, 1903.
641. — Glykogen. A. f. d. g. Physiol., Bd. 96, 1903.
642. — Fortges. Unters. über d. Glykog.-Gehalt d. fötalen Leber u. d. Jodreaktion d. Glyk. A. f. d. g. Physiol., Bd. 102, 1904.
643. — Ueber d. im tierischen Körper sich vollziehende Bildung v. Zucker aus Eiweiss u. Fett. A. f. d. g. Physiol., Bd. 103, 1904.
644. — Ob die Totalexstirpation d. Pancreas mit Notwendigkeit Diabetes bedingt. A. f. d. g. Physiol., Bd. 106, 1905.
645. — Das Fett wird als Quelle d. Zuckers sichergestellt u. MAGNUS LEVY's mathematischer Beweis, dass d. Eiweiss u. nicht das Fett den diabetischen Zucker liefert, widerlegt. A. f. d. g. Physiol., Bd. 1908, 1905.
646. — Ein Beitr. z. Frage nach d. Ursprung d. im Pancreas-Diabetes ausgeschiedenen Zuckers. A. f. d. g. Physiol., Bd. 108, 1905.
647. — Die Bedeutung d. neuesten Arbeiten über d. Pancreas-Diabetes. A. f. d. g. Physiol., Bd. 106, 1905.
648. — Eine neue Methode z. Glykogenanalyse. A. f. d. g. Physiol., Bd. 114, 1906.
649. — Das Glykogen u. s. Beziehungen zur Zuckerkrankheit. 2. Aufl. Bonn, M. Hager, 1906.
650. — Untersuchungen über d. Pancreasdiabetes. A. f. d. g. Physiol., Bd. 118, 1907.
651. — Ueber d. Einfl. einseitiger Ernährung od. Nahrungsmangels a. d. Glykogengehalt d. tierischen Körpers. A. f. d. g. Physiol., Bd. 119, 1907.
652. — Unter gewissen Lebensbeding. nimmt d. im lebend. Tierkörper enthaltene Menge d. Glykogen u. s. w. zu? A. f. d. g. Physiol., Bd. 120, 1907.
653. — Das Glykogen am Hungerforsch. Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 120, 1907.
654. — Ueber d. durch Reaktion des Duodenums bedingten Glykosurien. A. f. d. g. Physiol., Bd. 124, 1908.
655. — Durch neue Exper. gestützte Bemerk. z. d. jüngsten Arbeit über d. Duodenaldiabetes d. Hundes. A. f. d. g. Physiol., Bd. 123, 1908.
656. — Ueber d. Duodenaldiabetes d. Warmblüter. A. f. d. g. Physiol., Bd. 122, 1908.
657. — Ueber d. merkwürdige Fällung d. Glykogenes. A. f. d. g. Physiol., Bd. 121, 1908.
658. — Ueber Parabiose u. Pankreasdiabetes. A. f. d. g. Physiol., Bd. 124, 1908.
659. — Ueber d. Fähigkeit d. Leber, d. Richtung d. Zirkularpolarisation zugeführter Zuckerstoffe umzukehren. A. f. d. g. Physiol., Bd. 121, 1908.

660. PFLÜGER (E.). — Meine Methode d. quantit. Analyse d. Glyk. u. d. Arteigentümlichkeit d. Substanzen des Tierleibes. A. f. d. g. Physiol., Bd. 129, 1909.
661. — Experimental-Untersuchung über d. Darmdiabetes. A. f. d. g. Physiol., Bd. 128, 1909.
662. — Ueber d. Wesen der Eiweissstoffe. A. f. d. g. Physiol., Bd. 129, 1909.
663. — Die Leber soll aus Traubenz. angebl. kein Glykog. erzeugen. können, wenn... u. s. w. A. f. d. g. Physiol., Bd. 126, 1909.
664. — Ueber d. quantit. Anal. d. in d. Leber der Schildkröte enthaltenen Glykogenes. A. f. d. g. Physiol., Bd. 131, 1910.
665. — und JUNKERSDORF (P.). — Ueber d. Muttersubstanzen d. Glykogens. A. f. d. g. Physiol., Bd. 131, 1910.
666. — SCHÖNDORFF (B.) und WENZEL (F.). — Ueber d. Einfl. chirurg. Eingriffe a. d. Stoffwechsel d. Kohlehydrate u. d. Zuckerkrankheit. A. f. d. g. Physiol., Bd. 105, 1904.
667. PICCARD (J.). — Ueber Protamin, Guanin, u. Sarkin als Bestandteile d. Lachsspermas. Ber. d. Deutsch. Chem. Ges., Bd. 7, 1874.
668. PICK (F.). — Ueber das glykogenspaltende Ferment der Leber. Beitr. z. chem. Phys. u. Path. Her. v. Hofmeister, Bd. 3, 1903.
669. PITTINGER. — Zum Glykogengehalt der Leber von Kaninchen bei Phloridzindiabetes. J. D., Würzburg, 1895.
670. POSCHÄRISKY. — Zur Frage des Fettgehalts der Milz. Ziegl. Beitr., Bd. 54, H. 2, 1912.
671. PRAUSNITZ (W.). — Die Abstammung des beim Phloridzindiabetes ausgeschiedenen Zuckers. Zeitschr. f. Biol., Bd. 29, 1892.
672. — Ueber d. zeitl. Verlauf d. Ablagerung u. d. Schwindens d. Glykogens. Zeitschr. f. Biol., Bd. 26, 1890.
673. PRINGSHEIM (H.). — Ueber ein N.-assimilierendes *Clostridium*. Centralbl. f. Bakt. (2), Bd. 16, 1906.
674. PROWACEK (S. VON). — Einführung in die Physiol. d. Einzelligen. Leipzig, Teubner, 1910.
675. PÜTTER (A.). — Die Ernährung der Wassertiere. Verworns Zeitschr. f. Allg. Phys., Bd. 7, 1907.
676. — Der Stoffhaushalt des Meeres. Verworns Zeitschr. f. Allg. Phys., Bd. 7, 1907.
677. — Studien zur vergl. Physiol. des Stoffwechsels. Abhandl. d. k. Ges. d. Wiss. zu Göttingen math. phys. Klasse. N. F., Bd. 6, 1908.
678. — Die Ernährung der Wassertiere u. der Stoffhaushalt der Gewässer. Jena, G. Fischer, 1909.
679. — Die Ernährung der Wassertiere durch gelöste organische Verbindungen. A. f. d. g. Physiol., Bd. 137, 1911.
680. — Vgl. Physiologie. Jena, G. Fischer, 1911.
681. — Der Stoffwechsel der Aktinien. Zeitschr. f. allg. Physiol., Bd. 12, 1911.
682. REACH (F.). — Beitr. z. Physiol. d. Winterschlafs. Bioch. Zt., Bd. 26, 1910.
683. REINKE (J.). — Die zur Ernährung der Meeresorganismen disponiblen Quellen an Stickstoff. Ber. d. d. Botan. Gesellsch., Bd. 21, 1903.
684. — Ein Beitrag zur physiol. Chemie von *Aethalium septicum*. Unters. aus dem botan. Labor. d. Univ. Göttingen, 1881.
685. — und RODERALD (H.). — Die chem. Zusammensetzung des Protoplasmas von *Aethalium septicum*. Unters. aus dem botan. Labor. d. Univ. Göttingen. Berlin, 1881.

686. RENAUT. — Traité d'histologie pratique. Paris, 1885.
687. REUSS (H.) und WEINLAND (E.). — Ueber d. chem. Zusammensetz. d. Aalbrut unt. verschied. Beding. Zeitschr. f. Biol., Bd. 59, 1913.
688. RIBADEAU-DUMAS. — Le glycogène du foie dans quelques anémies expérimentales. Ref. in Biochem. Centralbl., p. 670, 1903.
689. RICKER (G.). — Entwurf einer Relationspathologie. Jena, 1905.
690. RIVA-ROCCI. — Azione del bagno di aria compressa sul diabete florizinico. Gazz. med. d. Torino, 1892.
691. RÖHMANN (F.) und LAPPE. — Ueber die Laktase des Dünndarms. Ber. d. deutsch. chem. Ges., Bd. 28, 1895, p. 2506.
692. — Ueber Verzuckerung der Stärke durch Blutserum. Ber. d. deutsch. chem. Ges., Bd. 25, p. 3654.
693. — Zur Kenntnis des diastatischen Fermentes der Lymphe. Pflüger's Arch., Bd. 52, 1892, p. 157.
694. — Einige Beobachtungen über die Verdauung der Kohlehydrate bei Aplysien. Centralbl. d. Physiol., Bd. 13, p. 156, 1899.
695. — Biochemie. Berlin, Springer, 1908.
696. — und NAGAM. — Ueber die Resorpt. und die fermentative Spaltung der Disaccharide im Dünndarm des Hundes. Pflüg. Arch., Bd. 95, 1903, p. 533.
697. ROLLO (A.). — Sulle modificazioni del glicogeno nel fegato e nei muscoli in seguito ad allacciatura del coledoco. Gazetta internaz. di Med. e Chir., 1913, N. 4-5.
698. ROLLY (Fr.) und OPPERMANN (Fr.). — Das Verhalten des Blutzuckers bei Gesunden und Kranken. I.-VII. Biochem. Zeitschr., Bd. 48-49, 1913.
699. ROSENBAUM (A.) und ARNHEIM (J.). — Ein Beitrag zur Frage der Zuckerzerstörung im tier. Organismus durch Fermentwirkung (Glykolyse). Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. 40, p. 220.
700. ROSENBERG (S.). — Zur Physiologie d. Fettverdauung. A. f. d. g. Physiol., Bd. 85, 1901.
701. — Zur Frage d. Duodenaldiabetes. A. f. d. g. Phys., Bd. 121, 1908.
702. ROSENBERG (G.). — Histol. Untersuchungen über das Leberglykogen. Ziegl. Beiträge z. path. Anatomie, Bd. 49, H. 2, 1910.
703. ROSENBERGER (F.). — Die Ursachen der Glykurie. München, Müller & Steinicke.
704. ROSENFELD (G.). — Ueber Organverfettungen. Wiesbaden, 1901.
705. — Die Fettleber bei Phloridzindiabetes. Zeitschr. f. klin. Med., Bd. 28, 1896.
706. — Fettbildung. Erg. d. Physiol. Jahrg. 1, Abt. 1, 1902; Jahrg. 2, Abt. 1, 1903.
707. — Der Prozess der Verfettung Berliner klin. Wochenschrift, No 22-23, 1904.
708. ROTH (M.). — Ueber die Abhängigkeit des Phloridzindiabetes von der Nahrungszufuhr, vom Körpergewicht u. v. d. Wasserdiurese. Biochem. Zeitschr., Bd. 43, 1912.
709. ROUGET. — Les substances glycogènes. Cinquant. de la Soc. de Biol., Paris, 1899.
710. — Des substances amilacées dans les tissus des animaux, spécialement des Articulés. Compte rendu, 1892.
711. — Des substances amyloïdes et leur rôle dans la constitution dans les tissus animaux. Journ. de Physiol., t. 2, p. 83, 1859.
712. — De la substance amilacée amorphe dans le tissus des embryos de Vertébrés et chez les Invertébrés. Compte rendu, 1896.

713. RONGET. — Des substances amiloïdes et leur rôle dans la constitution des tissus des animaux. Journ. de Physiol., t. II, p. 320, 1859.
714. RUBNER. — Ueber d. Fettbildung aus Kohlehydraten im Körper des Fleischfressers. Zeitschr. f. Biol., Bd. 22, 1886.
715. RUBNER (M.). — Kraft und Stoff im Haushalte der Natur. Leipzig, Akad. Verlagsges., 1909.
716. — Die Vertretungswerte d. hauptsächlichsten organischen Nahrungsstoffe im Tierkörper. Zeitschr. f. Biol., Bd. 19, 1883.
717. — Ueber den Stoffverbrauch im hungernden Pflanzenfresser. Zeitschr. f. Biol., Bd. 17, 1881.
718. — Gesetze des Energieverbrauchs bei der Ernährung. Wiener, Dentiche, 1902.
719. RUPPEL (W.). — Ueber die Fette der Frauenmilch. Zeitschr. f. Biol., Bd. 31, 1895.
720. SAAKE. — Studien über Glykogen. J. D., Heidelberg, 1893. Zeitschr. f. Biol., Bd. 29.
721. SACERDOTI. — Ueber das Knorpelfett. Virch. Arch., Bd. 159, 1900.
722. SALKOWSKI (E.). — Zur Frage der biochem. Verwandlung von Kohlehydraten der d-Reihe in solche des l-Reihe. Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. 37, p. 464.
723. — Ueber quantitative Bestimmung des Glykogens Verl. Mitteilung. Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. 36, p. 257; ibid., Bd. 37, p. 442.
724. SALOMON (G.). — Ueber das Vorkommen von Glykogen im Blute. D. med. Wochenschr., 1877.
725. — Ueber das Vorkommen von Glykogen im Blut 1892.
726. SANDMEYER. — Beitrag zur pathologischen Anatomie des Diabetes mellitus. D. Arch. f. klin. Mediz., Bd. 50, 1892.
727. SAXL (P.). — Ueber Fett- und Esterspaltung i. d. Geweb. Bioch. Zt., Bd. 12, 1908.
728. SCHAUDNIN (F.). — Generationswechsel von Trichosphaerium Sieboldii. Anh. zu d. Abhandl. d. Berliner Akad., 1899, S. 1.
729. SCHIEMENZ (P.). — Ueber den Wert des Auftriebs (Plankton) als Fischnahrung. D. Fischereizeitung Stettin, 1905, No 455.
730. SCHIFF. — De la nature des granulations qui remplissent les cellules hépatiques : Amidon animal, Compte rendu, t. 48, p. 880, 1859.
731. — Untersuchungen über die Zuckerbildung in der Leber. Würzburg, 1859.
732. SCHLESINGER (W.). — Ueber den Ursprung des diastatischen Fermentes im Blut. Deutsche med. Wochenschrift, Bd. 14, 593.
733. SCHMAUS (A.). — Zur Structur der Leberzellen. 2. Verhandl. d. deutsch. path. Gesellschaft, 1900.
734. SCHMITZ (E.). — Ueber das Verhalten des Glycerins bei der künstlichen Durchblutung der Leber. Biochem. Zeitschr., Bd. 45, 1912.
735. SCHÖNDORFF (B.). — Ueber die Entstehung von Glykogen aus Eiweiss. A. f. d. g. Physiol., Bd. 82, 1900.
736. — Die Entstehung von Glykogen aus Eiweiss. A. f. d. g. Physiol., Bd. 88, 1902.
737. — Ueber d. Maximalwert d. Gesamtglykogengehalts von Hunden. A. f. d. g. Physiol., Bd. 99, 1903.
738. — JUNKERSDORF (P.) & FRANCKE. — Ueber d. Ursache der Fehlbeträge in d. Glykogenanalyse bei Anwendung verdünnter Kalilauge. A. f. d. g. Physiol., Bd. 127, 1909.
739. — und SUCKROW (F.). — Ueber d. Einfl. d. Phloridzins a. d. Glykogenbildung i. d. Leber. A. f. d. g. Physiol., Bd. 138, 1911.

10. Schöndorff (B.) und Grebe (F.). — Zur Frage der Entst. von Glykogen aus Formaldehyd. A. f. d. g. Physiol., Bd. 138, 1911.

1. — Der Glykogenstoffwechsel bei der Weinbergschnecke (*Helix pomatia*) im Winterschlaf u. beim Auskriechen. Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 146, 1912.

2. Schmelz (C.). — Experimentelle Kritik d. im mediz. Labor. z. Königsberg von M. Laves u. s. w. ausgeführten, den Ursprung des Muskelglykogens betreffenden Arbeit. Zeitschr. f. Biol., Bd. 25, 1889.

3. Schönborn (Graf E. v.). — Weitere über d. Stoffwechsel d. Krustaceen. Zeitschr. f. Biol., Bd. 57, 1912.

4. Schüller (J.). — Ueber Phloridzin- u. Phloretin- Glukuronsäure. Zeitschr. f. Biol., Bd. 56, 1911.

5. Schulz (F. N.) und andere. — Beiträge z. Kenntnis des Stoffwechsels bei unzureichender Ernährung. A. f. d. g. Physiol., Bd. 76 u. Bd. 114, 1906.

6. Schupfer. — Dell' influenza di alcuni stati morbosi sull' andam. del diabete. Atti R. Accad. med. Roma, 1898.

7. — L'albuminuria nel diabete ed il diabete renale. Policlinico, 1900.

8. Seegen (J.). — Der Prozess der Zuckerbildung i. d. Leber. Arch. f. Anat. u. Phys., phys. Abt. Jahrg. 1903.

9. Seitz (W.). — Die Leber als Vorratskammer für Eiweisstoffe. Pflüger's Arch., Bd. 11, p. 309, 1906.

0. Siegert (F.). — Ueber das Verhalten der festen u. flüssigen Fettsäuren im Fett des Neugeborenen u. des Säuglings. Beitr. z. chem. Phys. u. Path. Her. v. Hofmeister, Bd. 1, 1902.

— Das Verhalten des Fettes bei der Autolyse der Leber. Beitr. z. chem. Physiol. u. Path. Her. v. Hofmeister, Bd. 1, 1902.

Simon (O.). — Zur Physiologie der Glykogenbildung. Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. 35, p. 315.

Sinn (G.). — Beitrag z. Kenntnis der Azeturie bei den Haustieren (Pferd, Rind u. Hund) In. Diss. Stuttgart, 1912.

Sittig (O.). — Ueber Kohlehydrate i. pathol. Körperflüssigkeiten. Bioch. Zt., Bd. 21, 1909.

Slowtzoff (B.). — Beiträge z. vergl. Physiol. d. Hungerstoffwechsels. 2. Mitteilg. der Hungerstoffwechsel der Weinbergschnecke. Beitr. z. chem. Phys. u. Path. Her. v. Hofmeister, Bd. 4, 1904.

Sorochowitsch. — Ueber die Glykogenreaktion der Leukozyten. Zeitschr. f. klin. Mediz., Bd. 51, 1904. Im normalen Blut kein extracelluläres Glykogen.

Spiro (K.). — Zur Lehre vom Kohlehydratstoffwechsel. Beitr. z. chem. Phys. u. Path. Her. v. Hofmeister, Bd. 10, 1907.

Stade (E.). — Untersuchungen über das fettspaltende Ferment des Magens. J. D., Braunschweig, 1902.

Stadelmann (E.). — Ueber d. im Harne von Diabetikern vorkommende Säure. Zeitschr. f. Biol., Bd. 21, 1885.

— Zur Darstellung der Oxybuttersäure aus diabetischem Harne. Zeitschr. f. Biol., Bd. 23, 1887.

Staniewicz. — Bull. intern. Accad. Sc. Cracovie, 1910. Cl. Sc. math. nat., Sér. B, Sem. 1, p. 199.

Starkenstein (E.). — Ueber den Glykogengehalt der Tunicaten. Bioch. Zt., Bd. 27, 1910.

Starkenstein (R.) und Henze (M.). — Ueber den Nachweis von Glykogen bei Meeresmollusken (sp. bei Cephalopoden u. Aplysien) Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. 82, 1912.

764. STEUDEL (H.). — Ueber die Kohlehydratgruppe in der Nucleinsäure. Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. 55, p. 407, Bd. 56, p. 212.
765. STEUER (A.). — Planktonkunde. Leipzig (B. G., Teubner), 1910.
766. STOLC (A.). — Beobachtungen und Versuche über die Verdauung und Bildung der Kohlehydrate bei einem amoebenähnl. Organismus. Zeitschr. f. wiss. Zoologie, Bd. 67, 1900.
767. — Ueber die intracelluläre Agglutination und verwandte Erscheinungen, |bei Pelomyxa u. anderen amoebenart. Organismen. Sitz. Ber. d. böhm. Akad. d. Wiss. math. nat. Klasse, 1910, No 9.
768. STOLTE (K.). — Ueber d. Verhalt. d. Glykosamins u. s. nächsten Umwandlungsproduktes im Tierkörper. Beitr. z. chem. Phys. u. Path. Ber. v. Hofmeister, Bd. 11, 1908.
769. STRAUS (J.). — Ueber das Vorkommen einiger Kohlehydratfermente bei Lepidopteren u. s. w. Zeitschr. f. Biol., Bd. 52, 1909.
770. — Die chem. Zus.-setzung d. Arbeitsbienen und Drohnen während ihrer versch. Entwicklungsstadien. Zeitschr. f. Biol., Bd. 56, 1911.
771. STRÜMPELL. — Zur Aetiologie der alimentären Glykosurie und des Diabetes mellitus. Berl. klin. Woch., 1896.
772. SUBBOTIN (V.). — Beiträge zur Physiologie des Fettgewebes. Zeitschr. f. Biol., Bd. 6, 1870.
773. SWELLEMGREBEL (N. H.). — Le volutin chez les Trypanosomes. Compte rendu Soc. Biol., t. 64.
774. TANGL (F.) und andere. — Beiträge zur Energetik d. Ontogenese. A. f. d. g. Phys., Bd. 93, 1904; Bd. 98, 1903; Bd. 104, 1904; Bd. 121, 1908; Bd. 130, 1909.
775. TAYLOR (A.). — Beiträge z. Kenntnis der pathologischen Fette. A. f. d. g. Phys., Bd. 81, 1900.
776. THERMAN (E.). — Zur Frage von der Zuckerausscheidung im Diabetes mellitus bei Verfütterung mit verschiedenen Eiweisssubstanzen. Skand. Arch. f. Physiol., Bd. 17, 1905.
777. TRAINA. — Fett und Granula bei Marasmus u. Hungerzuständen. Zieglers Beiträge, Bd. 35, 1904.
778. TRAMBUSTI. — Contributo allo studio della fisiopatologia della cellula epatica. Ricerche del laborat. d. anat. norm. Roma, 1896.
779. — und NESTI. — Untersuchungen über Phloridzindiabetes. Zieglers Beitr., Bd. 14, 1894.
780. TSCHIRWINSKY (N.). — Uber den Einfluss des Glycerins auf d. Zersetzung d. Eiweisses im Tierkörper. Zeitschr. f. Biol., Bd. 15, 1879.
781. UNNA (P.). — Biochemie der Haut. Jena, G. Fischer, 1913.
782. — und GOLODETZ (L.). — Ueber Hautfette. Bioch. Zt., Bd. 20, 1909.
783. — und GOLODETZ (L.). — Neue Untersuchungen über Vernix caseosa. Arch. f. Dermatologie u. Syphilis, Bd. 107, 1911.
784. — und GOLODETZ (L.). — Zur Chemie der Haut. V. Monatshefte f. prakt. Dermatologie, Bd. 50, 1910.
785. VASTARINI-CRESI (G.). — Un nuovo metodo di colorazione del glikogeno nei tessuti. Atti Accad. Med.-Chir. Napoli, Anno 41, 1907.
786. — Ulteriore ricerche sopra un nuovo metodo di colorazione del glicogeno nei tessuti. Att. Accad. Med.-Chir. Napoli, Anno 41, 1907.
787. VERSÉ. — Ueber die Cholesterinesterverfettung. Z. Beiträge z. path. Anat. u. zur allg. Pathol., Bd. 52, 1912.

788. Victorow (C.). — Zur Kenntnis d. Veränder. d. Fettgewebes beim Frosche während d. Winterschlafes. A. f. d. g. Physiol., Bd. 125, 1908.
789. Vitzon (A. N.). — Recherches sur la structure et la formation des téguments chez les Crustacés décapodes. Arch. de Zool. expér., t. X, 1882.
790. Völtz (W.). — Eine neue Methode der Fettbestimmung. A. f. d. g. Physiol., Bd. 97, 1903.
791. Voit (C. von). — Ueber die Verschiedenheiten d. Eiweisszersetzung beim Hungern. Zeitschr. f. Biol., Bd. 2, 1866.
792. — Ueber d. Einfl. d. Kohlehydrate auf d. Eiweissverbrauch im Tierkörper. Zeitschr. f. Biol., Bd. 5, 1869.
793. — Ueber d. Eiweisszersetzung bei Atemnot. Zeitschr. f. Biol., Bd. 49, 1907.
794. — Ueber Glykogenbildung n. Aufnahme versch. Zuckerarten. Zeitschr. f. Biol., Bd. 28, 1891.
795. — Ueber den Eiweissumsatz bei Zufuhr v. Eiweiss u. Fett. u. üb. d. Bedeut. d. Fettes f. d. Ernährung. Zeitschr. f. Biol., Bd. 5, 1869.
796. — Ueber die Fettbildung im Tierkörper. Zeitschr. f. Biol., Bd. 5, 1869.
797. — Die Glycogenbildung aus Kohlehydraten. Zeitschr. f. Biol., Bd. 25, 1889.
798. Voit (E.). — Die Bedeutung d. Körperfettes f. d. Eiweisszersetzung d. hungernden Tieres. Zeitschr. f. Biol., Bd. 41, 1901.
799. — und Korkunoff (A.). — Ueber die geringste zur Erhaltung des Stickstoffgleichgewichts nötige Menge von Eiweiss. Zeitschr. f. Biol., Bd. 32, 1895.
800. Voit (F.). — Ueber den Stoffwechsel b. Diabetes mellitus. Zeitschr. f. Biol., Bd. 29, 1892.
801. — Ueber d. Verhalten d. Galactose beim Diabetiker. Zeitschr. f. Biol., Bd. 29, 1892.
802. — Ueber. d. Verh. d. Milchzuckers beim Diabetiker. Zeitschr. f. Biol., Bd. 28, 1891.
803. Walbaum. — Untersuchung über die quergestr. Muskul. mit bes. Berücksichtigung der Fettinfiltration. Virch. Arch., Bd. 158, 1899.
804. Wallengren (H.). — Inanitionserscheinungen der Zelle. Verworns Zeitschr. f. Allg. Physiol., Bd. 1, 1901.
805. Warburg (O.). — Ueber Beziehungen zwischen Zellstruktur u. biochemischen Reaktionen. Arch. f. d. g. Physiol., Bd. 145, 1912.
806. Weber (S.). — Der Hungerstoffwechsel. Ergeb. d. Physiol. Jahrg. 1, Abt. 1, 1902.
807. Weed, Lewis (H.), Cushing and Jakobson. — Further studies on the role of the hypophysis in the metabolism of carbohydrates. Bull. of the Johns Hopkins hosp., Bd. 24, S. 40, 1913.
808. Weidenbaum (J.). — Zur quantitativen Bestimmung d. Glykogens. A. f. d. g. Physiol., Bd. 75, 1899.
809. Weinland (E.). — Beiträge zur Frage über das Verhalten des Milchzuckers im Körper, besond. im Darm. Habilit. Schrift München, Oldenburg, 1899.
810. — Beitr. z. Fr. nach der Verh. d. Milchzuckers im Körper, bes. im Darm. Zeitschr. f. Biologie, Bd. 38, 1899.
811. — Ueber die Laktase des Pancreas. I. u. II. Zeitschr. f. Biologie, Bd. 38, 1899, p. 607; Bd. 40, 1900, p. 386.

812. WEINLAND (E.). — Ueber die Bild. v. Glykogen n. Galactosefütterung. Zeitschr. f. Biol., Bd. 40, 1900.
813. — Ueber d. Glykogengehalt einiger parasitischer Würmer. Zeitschr. f. Biol., Bd. 41, p. 113, 1901.
814. — Ueber Kohlehydratzersetzung ohne Sauerstoffaufnahme bei *Ascaris*, einem tierischen Gärungsprozess. Zeitschr. f. Biol., Bd. 47, 1902.
815. — Ueber Antifermente. I. U. II. Zeitschr. f. Biol., Bd. 44, p. 1 u. 45, 1902.
816. — und RITTER. — Ueber die Bildung von Glykogen aus Kohlehydraten bei *Ascaris*. Zeitschr. f. Biol., Bd. 43, 1902.
817. — Ueber ausgepresste Extrakte von *Ascaris lumbricoides* und ihre Wirkung. Zeitschr. f. Biol., Bd. 43, 1902.
818. — Ueber die Zersetzung stickstoffhaltiger Substanzen. Zeitschr. f. Biol., Bd. 45, 1904.
819. — Ueber die v. *Ascaris lumbr.* ausgeschiedene Fettsäure. Zeitschr. f. Biol., Bd. 45, 1904.
820. — Ueber d. Auftreten von Invertin im Blut. Zeitschr. f. Biol., Bd. 47, 1905.
821. — Ueber die Ausscheidung von Ammoniak durch die Larven von Calliphora. Zeitschr. f. Biol., Bd. 47, 1906.
822. — Ueber die Stoffumsetzungen während der Metarmorphose der Fleischfliege. Zeitschr. f. Biol., Bd. 47, 1906.
823. — Ueber die anaeroben (anoxybiotischen) Abschnitt d. intermediären chemischen Prozesse i. d. Puppen v. Calliphora. Zeitschr. f. Biol., Bd. 48, 1906.
824. — Ueber d. Stoffumsatz während d. Metarmorphose der Fleischfliege (Calliphora vom.). Zeitschr. f. Biol., Bd. 47, 1906.
825. — Ueber die Auscheid. v. Ammoniak durch d. Larven v. *Calliphora* u. s. w. Zeitschr. f. Biol., Bd. 47, 1906.
826. — Weitere Beobachtungen an *Calliphora*. I, II, III, IV. Zeitschr. f. Biol., Bd. 49, 1907.
827. — Ueber die Zersetzung v. Fett durch d. Calliphoralarven. Zeitschr. f. Biol., Bd. 52, 1909.
828. — Ueber d. Periodizität d. Fettbildungsprozesses im Larvenbrei. Zeitschr. f. Biol., Bd. 52, 1909.
829. — Ueber d. Verh. d. Fettes im Pressaft d. Larv. u. Puppen u. i. Brei d. Puppen. Zeitschr. d. Biol., Bd. 52, 1909.
830. — Ueber Bildung von Fett aus eiweissartiger Substanz im Brei der Calliphora-Larven. Zeitschr. f. Biol., Bd. 51, 1908.
831. — und RIEHL (M.). — Beobachtungen am winterschlafenden Murmeltier. Zeitschr. f. Biol., Bd. 49, 1907.
832. — und RIEHL (M.). — Ueber d. Verhalt. d. Glyk. beim heterothermen Tier. Zeitschr. f. Biol., Bd. 50, 1908.
833. WEINTRAUD. — Ueber die Ausscheidung von Aceton, Diacet-Oxybuttersäure beim Diabetes mellitus. Arch. f. experim. Path. u. Pharm., Bd. 34, 1893.
834. — Ueber den Pancreasdiabetes der Vögel. Arch. f. experim. Pathol. u. Pharm., Bd. 34, 1894.
835. — und LAVES. — Ueber den respirator. Stoffwechsel eines diabetischen Hundes nach Pancreasexstirp. Zeitschr. f. phys. Chemie, 1894.
836. WEISER (S.) und ZAITSCHEK (A.). — Beitr. z. Kenntn. d. chem. Zusammensetzung u. Bildung des Gänsefettes. A. f. d. g. Physiol., Bd. 93, 1903.

837. WEISS (F.). — Untersuchungen über die Bildung des Lachsprotamins. Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. 52, p. 107.
838. WEISS (S.). — Zur Statik des Glykogens im Tierkörper. Sitz. Ber. d. Wiener Akad., Bd. 64, II, p. 284, 1871.
839. — Ueber die Quelle des Leberglykogens. Sitz. B. d. A. d. Wiss. zu Wien, 1873, Bd. 67, III.
840. WEISKE (H.). — Untersuchungen üb. Fettbildung im Tierkörper. Zeitschr. f. Biol., Bd. 10, 1874.
841. WENDT (G. VON). — Zur Frage über den physiol. Wert des Eiweiss. Skand. Arch. Bd. 29, 1913.
842. WIMMER (M.). — Wie weit kann der Eiweisszerfall des hungerden Tieres durch Fütterung von Kohlehydraten eingeschränkt werden? Zeitschr. f. Biol., Bd. 57, 1911.
843. — . Handbuch d. vgl. Physiol. Her. geg. v. WINTERSTEIN. Jena, G. Fischer, 1910-1913.
844. WOHLGEMUTH. — Ueber den Sitz der Fermente im Hühnerei. Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. 44, 540.
845. WOLFF (A.). — Ein Versuch zur Lösung des Glykogenproblems. Zeitschr. f. klin. Med., Bd. 51, 1904.
846. WOLFF (M.). — Ein einfacher Versuch zur Pütterschen Theorie von der Ernährung der Wassertiere. Internat. Revue d. gesamt. Hydrobiologie u. Hydrographie, Leipzig (W. Klinkhardt), Bd. 2, 1909.
847. WOLFFBERG (S.). — Ueb. d. Ursprung u. d. Aufspeicherung d. Glykogens im tierischen Organismus. Zeitschr. f. Biol., Bd. 12, 1876.
848. YOSHIDA (T.) und WEINLAND (E.). — Beobachtungen üb. d. Vorgang d. Erwärmung beim winterschlafenden Igel. Festschr. z. 60. Geb. T. RICHARD HERTWIGS, Bd. III. Jena, Gust. Fischer, 1910.
849. YUNG (E.). — Contribution à l'histoire physiologique de l'Escargot. Mémoires couronnés et Mém. d. Savants étrang. par l'Acad. de Bruxelles, t. 49, 1887.
850. ZACCARINI (G.). — Gleichzeit. Färbg. des Glykogens u. des Fettes in den Rippenknorpeln. Centralbl. f. allg. Pathol. u. Pathol. Anat., Bd. 21, 1910, No 18, p. 822.
851. — Il grasso nelle cartilagini costali. Archivo delle Scienze Mediche, 1910.
852. — Il glicogeno nelle cartilagini costali. Torino. Unione Tipografico Editrice, 1910.
853. ZIEGLER (E.). — Lehrbuch der allg. Pathol. 11. Aufl., 1905.
854. ZIEGLWALLNER (F.) und ERHARD (H.), s. sub. Erhard.
855. ZIEGLWALLNER (F.). — Ueber die Fixierung u. Färbung des Glykogens u. die mikroskop. Darstellung desselben gleichzeitig neben Fett. Zeitschr. f. wissensch. Mikrosk. u. f. mikrosk. Technik, Bd. XXVIII, 1911, p. 152.
856. — Nachtrag in Bd. XXX, 1913.
857. ZOLLIKOFER. — Zur Jodreaction der Leukozyten. J. D., Bern, 1899.
858. ZSCHOKKE (F.). — Der Lachs u. seine Wanderungen. Stuttgart, E. Naegele.
859. ZÜLZER (M.). — Beitr. z. Kenntn. v. *Difflugia urceolata*. Arch. f. Prot. K., Bd. 4, 1904, S. 240.
860. ZUNTZ (N.). — Zur Kenntnis des Phloridzindiabetes Dubois. Archiv, 1895.
861. — Zur Frage über den Umfang der zuckerbildenden Fermente in der Leber. Centralbl. f. Phys., Bd. 10, 1896.

862. ZUNTZ (N.). — Zur Erklärung des Versuchsergebnisse von CHAUVEAU über die Minderwertigkeit der Fette Kohlehydraten gegenüber als Energiespender bei Muskelarbeit. Biochem Zeitschr., Bd. 44, 1912.

NACHTRAG

863. AUSTIN (A. E.). — Ueber die quantitative Bestimmung des Glykogens in der Leber. Virchow's Arch., Bd. 150, 1897, S. 185.
864. VIEHÖVER (A.). — Ueber den Nachweis von Chitin bei Bakterien. Ber. d. Deutsch. botan. Ges., Bd. 30, 1912, S. 443.
865. CREMER (M.). — Beiträge zur Frage der Zuckersynthese im Tierkörper. Verh. d. Physiol. Ges. z. Berlin. Centralbl. f. Physiol., Bd. 26, Nr 24, 1913, S. 1242.
866. HARI (P.). — Der respiratorische Gaswechsel der winterschlafenden Fledermaus. Pflüg. Arch., Bd. 130, p. 112.
867. — Beitrag zur Kenntnis der chem. Wärmeregulation der Säugetiere. Pflüg. Arch., Bd. 130, p. 90.
868. PEMBREY und HALE WHITE. — The regulation of temperature in hibernating animals. Journ. of Physiol., vol. 19, 1896, p. 447.
869. — und HALE WHITE. — Further observations upon the respiratory exchange and temperature of hibernating animals. Journ. of Physiol., vol. 29, 1903, p. 195.
870. VERNON. — The relation of the respiratory exchange of coold blooded animals to temperature. Journ. of Physiol., vol. 17, 1894, p. 277.
871. — Vol. 21, 1897, p. 443.

*
* *

DISCUSSION

Dozent J. HIRSCHLER *(Lemberg)* macht darauf aufmerksam dass die chemischen Analysen mit den cytologischen, wenn es sich um den Nachweis des Glykogens und des Fetts handelt, sehr oft nicht übereinstimmen. 1) Ein Beispiel dufür geben die Ascariden ab wo sich cytologisch Fett reichlich nachweisen lässt, während es nach der chemischen Analyse WEILANDS in diesen Tieren nur sehr spärlich vorhanden sein soll. 2) Weiter macht H. darauf aufmerksam dass man auch die Mitochondrien als Reservestoffbildner ansehen könnte angesichts ihres Anteils auf Aufbau der Dotterkugeln (Van der Stricht n. 1).

*
* *

Dozent Dr ERHARD *(München)* :

1) Hinweis anlässlich der Bemerkung des Herrn Vortragenden über Entwicklung der Geschlechtsorgane des Lachses, dass neuerdings durch Steudel der eine Bestandteil des Lachsspermatozoenkopfes, die Nucleinsäure, synthetisch dargestellt wurde.

2) Auf die Bemerkung Herrn D[r] HIRSCHLERS : Die histologische Untersuchung allein lässt uns die Mengenverhältnisse der Reservestoffe nicht so genau feststellen wie die physiologischen. Die Untersuchungen über *Ascaris* von WEINLAND sind en einem sehr grossen Material gemacht, das sichere Durchschnittswerte gewährt. Beistimmung betreffs der Bemerkung v. H[r] HIRSCHLER betreffs der Mitochondrien.

*
* *

Prof. G. BRANDES *(Dresden)* erwähnt, dass eine Untersuchung der Riesenschlangen, die in der Wärme sehr lange hungern können, auf die Qualität ihrer Reservestoffe sehr interessant sein dürfte.

Sur la Structure et la Formation des Soies de " Nereis ".

Par G. PRUVOT,

Professeur à la Faculté des Sciences de *Paris*.

Les soies de *Polychètes*, remarquables par la constance de leur forme chez une même espèce et précieuses par là pour la systématique, présentent d'un type à l'autre une diversité extrême et sont parfois d'une complexité très grande. J'ai cherché à préciser l'agent et le déterminisme de leur modelage, et je détache ici, à titre

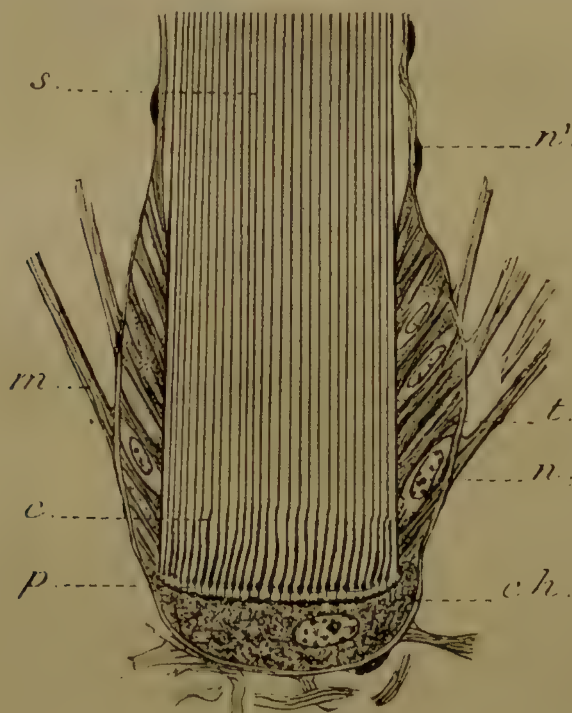


FIG. 1. — Rapports de l'acicule avec son appareil basilaire, coupe longitudinale : *s*, stries longitudinales de l'acicule; *c*, cils basilaires; *ch*, cellule-mère ou chétoblaste; *p*, plateau portant les cils; *n*, noyaux des cellules latérales dont le cytoplasme est transformé en tonofibrilles *t*; *n'* noyaux de la paroi cœlomique; *m*, muscles protracteurs de l'acicule.

d'exemple, quelques résultats de mes observations sur une espèce très commune dans toutes nos mers, la *Nereis (Perinereis) cultrifera* Gr.

Les meilleurs résultats sont obtenus, après fixation au sublimé ou au formol picro-acétique de BOUIN, par la triple coloration, hématoxyline au fer, éosine et lichtgrün.

I. — Acicules. — L'acicule de chaque rame pédieuse, qui est un bon type de soie simple, est enchâssé par son extrémité proximale dans un *appareil basilaire*, lequel est formé au début d'une partie masse cytoplasmique plurinucléée, sans la moindre indication de limites cellulaires, et limitée par une basale (fig. 1). Dès que l'aci-

cule commence à être secrété les parties latérales écartées différencient leur cytoplasme en *tonofibrilles (t)*, ou pièces intermédiaires qui servent d'union entre les fibres des muscles protracteurs *(m)* et la surface de la soie; les noyaux *(n)*, comprimés et aplatis, finissent par disparaître. La partie qui occupe le fond de la capsule, avec son noyau resté volumineux et pourvu d'un gros nucléole, est alors nettement distincte. C'est elle qui produit seule toute la substance de l'acicule : on peut l'appeler *chétoblaste (ch)*.

L'acicule présente en coupe longitudinale une apparence fibrillaire, de fines colonnettes de substance fondamentale limitées par des stries parallèles. Elles sont de plus en plus serrées vers la périphérie; mais il n'y a pas de distinction précise entre une substance corticale et une substance médullaire.

L'erreur commune à tous les auteurs a été de regarder ces stries comme des fibrilles s'étendant tout d'une venue jusqu'à la cellule-mère, et de même nature dans toute leur longueur. Or, la triple coloration montre qu'il y a là deux choses :

1° Dans toute la partie distale de l'acicule des stries très fines *(s)*, rigoureusement rectilignes et parallèles; la substance fondamentale entre elles est colorée, au moins dans la partie encore jeune de la soie, par le lichtgrün;

2° Mais à la base, à partir d'un niveau très net, rendu plus net encore parce que la substance interstitielle est colorée en rose par l'éosine, ces stries sont remplacées par de petits bâtonnets *(c)* effilés, un peu inégaux, serrés les uns contre les autres, plus ou moins arqués ou infléchis, retenant l'hématoxyline avec force; ils sont implantés sur le chétoblaste.

Il n'y a pas à douter que ce sont de véritables *cils*, d'après leur forme et leur colorabilité; mais surtout ils présentent un *renflement bulbaire* très net souvent, ils sont implantés sur une surface différenciée en plateau *(p)* incolore qu'on voit traversé par de petites lignes qui représentent les *pièces intermédiaires* et aboutissent sous le plateau à une mince couche très colorable qui paraît représenter une fusion de *corpuscules basilaires*, comme on en connaît de nombreux exemples. Je n'ai pu reconnaître ici de *racines ciliaires* dans le cytoplasme sous-jacent, probablement à cause de l'aplatissement et du tassement de la cellule refoulée par la croissance de l'acicule. Mais dans le chétoblaste des soies proprement dites qui est de forme allongée, on observe souvent des traînées fibrillaires, se dirigeant de la base de la soie vers le noyau qu'elles contournent, qui doivent avoir cette signification.

La disposition et les inflexions diverses de ces cils prouvent qu'ils sont capables d'une certaine motilité au sein de la gangue dans laquelle ils sont plongés et qui est sécrétée par eux-mêmes, comme j'en donnerai plus loin une preuve indirecte.

Il résulte de là que dès que les cils ont apparu à la surface du

chétoblaste ils émettent entre eux la substance fondamentale qui reste molle et plastique, retenant l'éosine, tant qu'elle est à leur contact, puis se solidifiant, et prenant alors le lichtgrün, quand elle a été portée au-delà d'eux sous la poussée de nouvelles quantités sécrétées, pour finalement durcir et brunir de plus en plus. Et les fines stries rigoureusement droites et parallèles sont les traces laissées par les pointes des cils lors de leur retrait.

II. — Soies composées. — L'évolution des soies composées est plus complexe et permet d'élucider plus complètement le mécanisme de la formation des soies. Elles sont de trois sortes chez *Nereis;* je me limite aux soies dites en *arête homogomphe,* qui sont les plus abondantes et qu'on trouve le plus souvent sur les coupes à divers stades de développement. Les autres formes n'en diffèrent que par des détails secondaires.



Fig. 2. — Une soie en arête homogomphe, extrémité de la hampe et base de l'article terminal.

La soie (fig. 2) se compose d'un *article terminal* droit garni d'une rangée de spinules d'un côté et se terminant par une sorte de manubrium court et lisse. Il est enchâssé dans une cupule délicate qui forme l'extrémité de la *hampe,* au fond de laquelle il est rattaché d'abord par une sorte de petit ligament qui finit par disparaître. La hampe est un cylindre creux à paroi épaisse et à lumière centrale vide de tout contenu colorable, mais cloisonnée régulièrement par de petits diaphragmes transversaux.

Elle repose (fig. 3 A) sur un appareil basilaire constitué essentiellement comme celui de l'acicule, un chétoblaste terminal dont le cytoplasme se continue sans démarcation avec celui des cellules latérales. Seulement, ici le plateau du chétoblaste ne porte de cils *(c)* qu'à la périphérie; ils y dessinent un anneau assez épais, et sont plongés dans la paroi du cylindre sétal qu'ils sécrètent. La

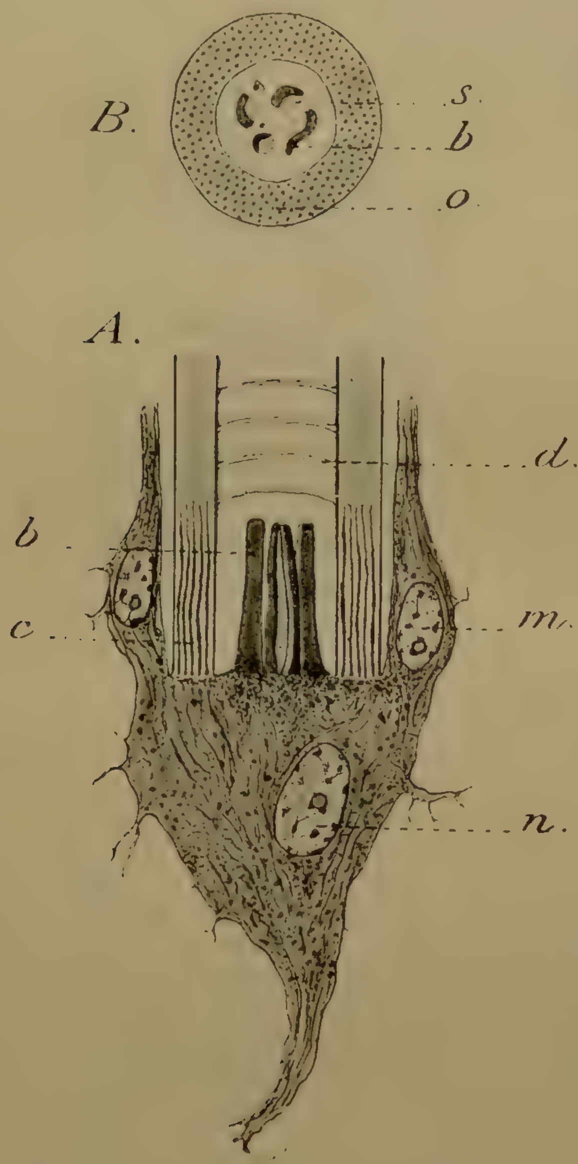


FIG. 3. — A, coupe longitudinale par la base d'une hampe en voie d'allongement : *n*, noyau de la partie de l'appareil basilaire qui représente le chétoblaste; *m*, noyaux de la portion distale de la même masse cytoplasmique correspondant aux cellules latérales; *c*, cils de la substance corticale; *b*, bâtonnets dressés dans la lumière axiale de la soie; *d*, diaphragmes transversaux.
B, coupe transversale de la base de la hampe, au niveau des bâtonnets; *b*, coupe des bâtonnets; *s*, substance sécrétée; *o*, coupe de la paroi (substance corticale) de la soie.

structure de cette couche corticale et des cils est identique à celle de l'acicule; je ne pourrais que répéter ce que j'ai dit pour ce dernier.

Mais du centre de la cellule s'élève une production d'aspect dif-

férent, signalée déjà par SCHEPOTIEFF qui la regarde comme un prolongement cylindrique de la substance de la cellule-mère pénétrant dans la base de la soie. La structure est plus compliquée. Cette sorte de cheville se montre divisée en plusieurs bâtonnets inégaux (fig. 3 A et B, *b*), dont une partie est colorée en noir par l'hématoxyline, le reste teint en rose par l'éosine. La disposition s'interprète mieux sur des coupes transversales (fig. 3 B). On reconnaît alors que les parties foncées sont des expansions du cytoplasme *(b)*, lamelleuses, plus ou moins étroites, dressées et parfois laciniées



FIG. 4. — Formation de la partie basilaire de l'article terminal et début de la collerette de la hampe : *a*, article terminal; *c*, ses cils formateurs; *v*, vacuole annulaire sur le plancher de laquelle est apparue la couronne de cils *c'* qui formera la collerette.

à leur extrémité libre. Les parties roses sont un produit de sécrétion *(s)* émis par une seule face de la lamelle. Il n'y a guère à douter, en l'absence de tout autre élément producteur, que c'est cette sécrétion qui forme les diaphragmes successifs de la soie. La sécrétion produite par le revêtement ciliaire dense de la périphérie forme le cylindre de la soie qui s'allonge rapidement, et, à mesure que celui-ci s'allonge, la sécrétion moins active par les bâtonnets centraux peu nombreux doit se détacher périodiquement comme autant de cloisons, par un processus comparable en quelque mesure à celui qui produit les cornets emboîtés de l' « âme de la plume » chez les oiseaux.

Ces expansions lamelleuses ont aussi la valeur de formations ciliaires, et on peut trouver dans le premier développement tant des soies que des acicules tous les intermédiaires, lame continue, lame plus ou moins divisée, bâtonnets épais et tronqués, et finalement cils fins effilés.

Quant à la sécrétion unilatérale de ces formations ciliaires, lamelles aplaties ou cils filiformes, elle suppose une différence de structure entre les deux faces opposées ; mais cette différence n'est pas reconnaissable directement, en raison de la petitesse de l'objet qui ne dépasse guère en épaisseur une fraction de μ et du procédé de coloration à l'hématoxyline qui colore le tout uniformément. On



FIG. 5. — Achèvement et isolement de l'article terminal : *v*, vacuole où s'est formée la collerette *co*, autour de la couronne de cils *c* ; *p*, reste de la portion axiale du cytoplasme formant pédicule d'attache pour l'article terminal.

peut penser qu'elle consiste en une différence de densité, le plasma étant à nu du côté sécrétant, et du côté opposé différencié à sa surface en une couche imperméable élastique. Et cela concorde avec ce qu'on est conduit à admettre pour les cils *vibratiles*, où à chaque battement le cil s'incline et se courbe lentement par contraction de sa substance du côté le moins rigide, puis se redresse brusquement et passivement par l'élasticité de sa face opposée.

Il reste, pour les soies composées, une autre question, celle de la séparation de l'article terminal et de la hampe.

Au début, avant l'apparition de la soie, chaque follicule sétigène est formé d'une file de cellules avec canal intra-cytoplasmique et terminé par une petite masse syncitiale en massue, qui est le lieu de formation de la soie, l'*appareil basilaire*. Une petite cavité apparaît en son milieu, remplie et probablement produite par la ségrégation d'une sécrétion *présétale* qu'on voit précéder la pointe

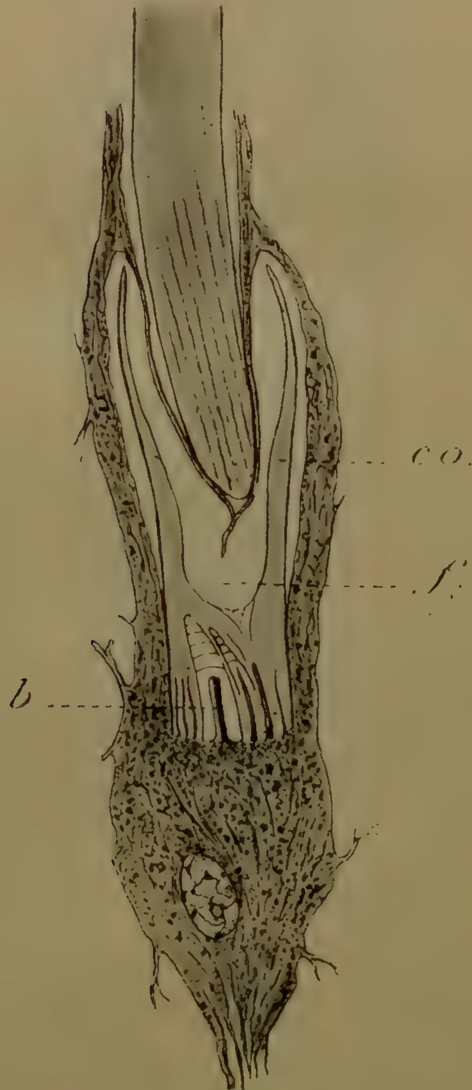


Fig. 6. — Début de la formation de la hampe cylindrique creuse à la suite de la collerette : *co*, la collerette achevée ; *f*, fond de la cupule terminale ; *b*, bâtonnets dans la lumière axiale.

de la soie dans tout son trajet à travers le canal du follicule. Puis vers le plancher de cette cavité, qui est la face supérieure du chétoblaste, se forme une touffe de cils; ceux-ci produisent la pointe, puis le corps de l'article qui est plein, exactement comme se développe l'acicule (fig. 4 *c*).

Quand l'article *(a)* a atteint à peu près sa longueur définitive, on voit apparaître, en dehors de lui, dans la masse cytoplasmique

de l'appareil basilaire, une nouvelle vacuole *(v)* qui gagne sur les côtés, puis se ferme en anneau du côté opposé, entourant l'article dont elle est séparée par une couche de cytoplasme qui s'amincit de plus en plus. Alors, sur le plancher de la vacuole annulaire apparaît une nouvelle couronne de cils, en une seule rangée circulaire, qui sécrètent la coupe terminale de la hampe (fig. 5 et 6 *co*). La cavité continue à s'étendre vers le centre où elle se rejoint, déterminant l'atrophie des cils de l'article et amenant l'isolement de celui-ci. Le reste de la paroi cytoplasmique séparant du côté interne la vacuole de l'article forme le pédicule d'attache de celui-ci *(p)* qui se rompt à son tour et ne persiste dans la soie achevée que comme un petit lambeau, visible à la base de l'article sur la figure 2. Au centre, maintenant dégagé, du plancher de la vacuole se développent alors les bâtonnets (fig. 6 *b*) de la portion axiale cloisonnée de la hampe, tandis que les cils périphériques de la collerette, en se multipliant, produisent la région corticale compacte de la soie.

Voilà, réduit à ses traits généraux, le mode de développement des soies de *Nereis*. Il s'éloigne assez fortement de la simplicité qu'on admet généralement; on ne peut notamment regarder les soies comme une simple exsudation cuticulaire.

Ce que je désirais mettre en lumière surtout, c'est que l'agent de la sécrétion et du modelage de la forme des soies est une formation ciliaire douée d'une certaine motilité au sein de la gangue plastique qui l'entoure et qui est émise par elle. Les cils sétigènes occupent dans la série des formations ciliaires connues une place intermédiaire entre les cils *vibratiles* et les cils fixes des *bordures en brosse*. Grâce à cette motilité les cils peuvent tantôt converger par leurs pointes, tantôt s'étaler en lames ou en corolles, se rapprocher ou s'écarter. La sécrétion plastique suit docilement ces mouvements et conserve ensuite, en se durcissant, la forme qu'ils lui ont donnée. Les cils dessinent la forme des soies comme nous le ferions avec un pinceau trempé dans l'encre.

On the Storage Metabolism of Male producing and Female producing Ova (Whitman) of Pigeons: Some chemical and Energy Changes that accompany Sex Reversal and Control.

By Oscar RIDDLE,

(*Chicago.*)

An Abstract of a preliminary statement made before the American Society of Zoologists : *Science*, N. S., Vol. XXXV, N° 899, Pages 462-463, March 22, 1912.

Die Süsswasser Peridineen.

Von Dr Geza ENTZ jun.

(*Budapest.*)

Vortragender skizierte seine Studien, die er seit einigen Jahren fortsätzt und welche sich so auf Morphologie wie Biologie genannter Protisten sich berichen.

Sur la valeur phylogénique du Mésoblaste et du Cœlome.

Par W. SALENSKY.
(*Saint-Pétersbourg.*)

Je n'ai pas l'intention de communiquer de nouveaux faits scientifiques dans ce discours que j'aurai l'honneur de prononcer devant l'honorable assemblée des Zoologistes; je voudrais, dans cette brève revue, appuyer d'abord sur la valeur, pour la théorie de l'évolution des animaux, des recherches récentes sur le développement du mésoderme et en second lieu indiquer quelques lacunes importantes dans nos connaissances sur l'évolution du mésoderme des Métazoaires inférieurs, notamment des Cœlentérés, lacunes qui troublent un peu l'harmonie de nos théories sur la phylogénèse du règne animal.

Bien qu'il se soit passé plus de trente ans depuis que les frères HERTWIG ont essayé de systématiser tous les petits faits relatifs à l'embryogénie et l'anatomie du mésoderme et du cœlome et de créer une théorie répondant aux connaissances du moment, bien que depuis lors la science ait fait d'immenses progrès dans le domaine des recherches positives et que plusieurs faits, sur lesquels les frères HERTWIG ont basé leurs déductions, aient été mis en doute, néanmoins l'idée principale des savants allemands demeure conforme aux conceptions actuelles sur ce sujet.

Ce sont eux qui ont établi que l'amas cellulaire interposé entre l'ectoderme et l'entoderme d'un embryon, et que l'on désigne sous la dénomination de mésoderme, apparaît sous deux formes différentes.

Chez quelques animaux il provient de cellules dispersées dans la cavité située entre l'ectoderme et l'entoderme, et représentées par un amas cellulaire parfois traversé de lacunes. Dans ce cas il est désigné sous la dénomination de *mésenchyme*. Chez d'autres il apparaît sous formes de diverticules de l'archenteron, délimités par des couches épithéliales provenant de l'entoderme; ces diverticules sont désignés sous la dénomination de sacs *cœlomiques*, et l'ensemble de leurs cavités sous celle de *cœlome*, tandis que le mésoderme qui affecte cette forme porte nom de *mésoblaste*. Il est à remarquer que les deux formes susnommées du mésoderme, c'est-à-dire le mésenchyme et le mésoblaste, coexistent quelquefois chez le même animal. On a souvent discuté la question de savoir, si le mésoderme avait la même valeur génétique que les deux autres feuillets embryonnaires, l'ectoderme et l'entoderme, et si la dénomination de feuillet embryonnaire pouvait lui être appliquée à bon droit. On a même essayé de démontrer, comme l'a fait KLEINENBERG, que le mésoderme n'est pas un feuillet embryonnaire indé-

pendant et qu'il n'est, en définitive, qu'un amas d'ébauches de différents organes provenant tantôt de l'ectoderme, tantôt de l'entoderme.

Or, depuis lors, les observations fort minutieuses sur l'embryogénie d'un grand nombre d'animaux ont établi que la formation du mésoderme procédait toujours d'après des lois précises et aussi stables que l'évolution des autres feuillets embryonnaires, et que l'on n'avait aucune raison de refuser au mésoderme la dénomination de feuillet embryonnaire. L'idée sur la double origine du mésoderme proclamée par les frères HERTWIG a été confirmée par des recherches subséquentes sur la généalogie des blastomères (Cellineage) commencées vers la fin de XIXe siècle. Cette série de recherches, que nous devons principalement aux savants américains, constitue non seulement une ère nouvelle dans nos connaissances concernant les feuillets embryonnaires, mais nous indique encore la méthode scientifique la meilleure et la plus précise pour déterminer l'homologie des différents organes en se basant sur leur évolution. Je n'insisterai pas sur tous les détails de ces recherches, d'autant plus qu'elles ont déjà acquis une grande notoriété; je noterai seulement quelques-uns des grands points qui en résultent.

1) Ces recherches ont démontré que, chez beaucoup d'animaux, et peut-être même chez le plus grand nombre d'entre eux, le mésoderme se forme aux dépens de deux ébauches. Celle qui apparaît en premier lieu chez l'embryon et que je désignerai sous le nom de *mésenchyme* provient des blastomères du second quartet. Celle qui apparaît dans la suite du développement : le *mésoblaste*, procède des deux blastomères, issus du macromère, logé près du blastopore et qu'on désigne aujourd'ui sous le nom de blastomère D^4. Il est à remarquer que la formation du mésenchyme aux dépens des blastomères primordiaux ou téloblastes constamment issus du macromère D^4 se retrouvent continuellement chez un grand nombre d'animaux d'une manière indépendante de leur place dans le système.

2) Un autre phénomène non moins notable, constaté par les recherches sur la généalogie des blastomères consiste en ce que le mésenchyme est toujours d'une structure radiale tandis que les mésoblastes ont une structure bilatérale. Comme l'ébauche mésoblastique bilatérale se forme un peu plus tard que l'ébauche radiale, on est en droit de conclure qu'avant son apparition, l'œuf en voie de segmentation avait une structure radiale et que c'est seulement dès l'apparition de cette ébauche que la structure de l'œuf devient bilatérale.

3) Le troisième phénomène non moins important, établi par ces investigations, est que seul le mésoderme dérivé des téloblastes (mésoblastes primaires) ou des diverticules de l'archenteron, en un

mot le mésoblaste bilatéral, peut donner naissance à la cavité du corps, revêtue par deux couches péritonéales : les membranes viscérale et pariétale, et qui n'est en définitive autre chose que le cœlome.

En combinant ces deux points : la symétrie bilatérale du mésoderme dérivé des mésoblastes primordiaux et sa propriété d'engendrer le cœlome, on arrive à la conclusion que seuls les animaux chez lesquels se développe le mésoblaste bilatéral possèdent un cœlome au cours de leur évolution ultérieure ou, en d'autres termes, qu'ils sont les seuls auxquels la dénomination de cœlomates peut être donnée à juste titre.

La symétrie bilatérale existante chez les animaux au début de leur développement ne persiste pas toujours au cours de leur évolution ultérieure. En d'autres termes on peut affirmer que beaucoup d'animaux bilatéralement symétriques ne conservent pas ce type et deviennent quelquefois radiaires, tels sont les Echinodermes, ou bien se tordent en spirale comme les Mollusques. Aussi le terme « animaux à symétrie bilatérale » ne désigne-t-il que l'état primitif des animaux et non la forme définitive qu'ils affectent après les différentes modifications que peut subir leur organisme.

Avant de passer aux déductions à tirer des phénomènes évolutifs que je viens de signaler, il y aurait lieu de s'entendre sur la dénomination des différentes portions du mésoderme dont je viens de parler, car leur nomenclature n'est pas encore définitivement acceptée.

Le *mésenchyme* qui est radial et le *mésoblaste*, dérivé des téloblastes ou sacs entérocœliques et qui a conservé le type bilatéral, portent plusieurs dénominations. Ainsi le premier est nommé « mésoblaste larvaire », « ectomésoblaste », « pédomésoblaste » ou « mésenchyme ». Le deuxième « entomésoblaste », « céloblaste » ou « mésoblaste » tout court. Je crois qu'il faudrait s'entendre afin d'accepter, une fois pour toutes, une nomenclature uniforme pour ces deux formations du mésoderme et je propose pour le mésoderme radial la dénomination de *mésenchyme* et pour le mésoderme bilatéral celle de *mésoblaste*. Ces dénominations peuvent être retenues comme les plus anciennes, introduites par les frères HERTWIG, quoique les auteurs allemands aient quelquefois désigné sous le nom de mésenchyme des formations mésodermiques, considérées aujourd'hui comme mésoderme bilatéral : notamment le mésoderme des Mollusques.

Le processus du développement du mésoderme chez les Annélides et les Mollusques qui ont été le sujet des investigations ingénieuses de E. WILSON, CONKLIN, CHILDMEAD et d'autres observateurs, peut être considéré comme le prototype du développement du mésoderme chez tous les animaux à symétrie bilatérale. En effet, on a constaté chez les Annélides et les Mollusques tous les phénomènes caractéristiques d'évolution du mésoderme qui, sous une forme plus

ou moins modifiée, se retrouvent chez les autres animaux. Si l'on prend en considération l'innombrable variété des formes animales, on ne peut pas s'attendre à ce que les processus de leur évolution suivent exactement la même marche. Déjà, au moment de la segmentation chez les différents animaux, se rencontrent quelques modifications comparativement au type primitif de l'évolution caractéristique pour les Annélides et les Mollusques.

En ce qui concerne le développement de quelques autres animaux, nos connaissances là-dessus ne sont pas suffisantes pour pouvoir amener l'évolution de leur mésoderme au prototype de son développement constaté chez les Annélides et les Mollusques, ou pour expliquer le motif des divergences qui se manifestent quelquefois. Or ces cas inexpliqués ne doivent pas mettre en doute la valeur générale des phénomènes minutieusement étudiés qui ont servi de base aux opinions que je viens d'avancer. Les recherches sur la généalogie des blastomères datent de quinze ans à peine; aussi n'a-t-on pas eu le temps nécessaire pour étudier en détail le développement d'un très grand nombre d'animaux.

Dans tous les cas les déductions sur la formation du mésoderme, dues à ces recherches sur la généalogie des blastomères, nous facilitent l'interprétation de plusieurs particularités de structure et des rapports phylogéniques de différents animaux, jusqu'ici inexplicables. Ainsi devient-il clair pourquoi les Turbellariés sont dépourvus de cœlome et pourquoi leur structure est parenchymateuse ; ainsi plusieurs phénomènes anatomiques et embryogéniques que nous allons considérer par la suite s'expliquent-ils facilement. Tous les animaux, d'après les caractères distinctifs de leur mésoderme, peuvent être divisés en deux sous-règnes, notamment : 1° en animaux mésenchymateux et 2° en animaux mésoblastiques.

Au premier sous-règne appartiennent les Cœlentérés, le deuxième comprend tous les autres animaux.

Les Cœlentérés, représentant des radiaires primitifs, sont des animaux mésenchymateux dépourvus de cœlome, ce dernier n'étant point propre au mésenchyme. Par contre, les animaux à symétrie bilatérale (les cas de régression exceptés), sont toujours pourvus d'un cœlome, attendu que leur mésoderme n'est, en définitive, qu'un mésoblaste dont le caractère distinctif est de toujours engendrer un cœlome.

Nous allons considérer maintenant toutes les modifications que subissent le mésenchyme et le mésoblaste dans ces deux sous-règnes.

Voyons d'abord les Cœlentérés. Malheureusement nos connaissances sur la structure du mésoderme des Cœlentérés actuels sont encore insuffisantes et nous fournissent peu de phénomènes probants à l'appui de la théorie de l'évolution du mésoderme.

Ainsi, chez un grand nombre d'animaux appartenant à ce sous-règne, notamment chez les Hydraires, les muscles ne sont que des

prolongements des cellules épithéliomusculaires et, en conséquence, ne représentent pas le mésoderme à proprement parler. Chez la plupart des Méduses craspedotes la cavité interposée entre l'ectoderme et l'entoderme est remplie d'une substance gélatineuse qui, bien que correspondant au mésenchyme, d'après la situation, ne contient qu'un nombre fort restreint de cellules et quelquefois en est totalement dépourvue. Chez les Méduses acraspèdes la substance gélatineuse renferme un plus grand nombre de cellules, dont l'origine reste encore obscure; on a seulement constaté que ces cellules apparaissent à un stade du développement fort avancé. Chez les Anthozoaires la formation du mésenchyme, aux dépens de l'ectoderme, se fait aussi à un stade avancé. Les Cténophores seuls nous présentent, d'après les découvertes de METKINOFF, une ébauche de mésenchyme affectant une forme radiale et qu'on pourrait considérer comme homologue à celle des Annélides, si sa transformation ultérieure en mésenchyme eût été prouvée d'une manière incontestable.

Ainsi les recherches sur le développement embryologique des Cœlentérés ne nous ont pas donné jusqu'ici de preuves que, chez ces animaux considérés à bon droit comme les ancêtres des formes célomiques et bilatérales, le mésoderme apparût sous forme d'une ébauche radiale. C'est une objection fort importante contre la théorie de l'évolution avancée par moi. Il est vrai que la généalogie des blastomères chez les Cœlentérés n'a pas été aussi minutieusement étudiée que chez les Annélides; il est à espérer que des recherches plus exactes permettront de découvrir des phénomènes plus probants, et que la différence signalée entre l'évolution du mésoderme des Cœlentérés et des autres animaux jusqu'ici restée inexpliquée, se trouvera ainsi aplanie.

Il faut aussi signaler que le mésoderme est en général faiblement développé chez les Cœlentérés.

En mentionnant l'évolution insignifiante et relativement tardive du mésoderme des Cœlentérés, je dois faire observer que dans tous les animaux, chez lesquels le mésoderme se fait d'après le type entérocélique, le mésenchyme apparaît, ou fort tard comme chez les Echinodermes, ou fait complètement défaut, comme chez les Chétognates et les Brachiopodes. Aussi ne sait-on pas encore s'il se trouve parmi les blastomères des Echinodermes, une ébauche spéciale pour donner naissance au mésenchyme, comme c'est le cas chez les Annélides et les Mollusques.

Comme la segmentation des Echinodermes a été peu étudiée sous ce rapport, je crois que des nouvelles recherches minutieuses sur la généalogie des blastomères de ces animaux seraient d'une grande valeur.

Passons maintenant à l'examen des animaux à structure bilatérale chez lesquels, à côté du mésenchyme, se développe de plus le mésoblaste dont provient invariablement le cœlome. Ici les formes

affectées par le mésoblaste et le cœlome sont fort variables. Cela s'explique par le nombre infini des animaux appartenant à ce sous-règne et par le nombre immense des modifications secondaires, qui en sont la conséquence.

Parmi les animaux appartenant à ce groupe on rencontre :

1° Des espèces dépourvues de cœlome et dont les corps sont remplis d'un tissu parenchymateux, tels sont les vers platodes (Turbellariés, Cestodes et Trématodes);

2° Des animaux dépourvus de cœlome, mais possédant une cavité du corps primitif (blastocèle) dérivée du blastocèle embryonnaire, ce sont : les Nématodes, les Rotatoires et quelques autres;

3° Des animaux dans lesquels le parenchyme du corps est traversé de lacunes et dont le cœlome s'ouvre dans le blastocèle de telle manière que les limites entre ces deux cavités sont très difficiles à tracer.

Cela nous démontre que le développement ultérieur du mésoblaste est excessivement variable et peut amener des modifications essentielles dans l'organisation des animaux. Comme type primordial de l'évolution du mésoblaste nous devons considérer le type entérocélique des Echinodermes, du *Sagitta*, de l'*Amphioxus*, etc., chez lesquels le mésoblaste dérive d'une série de diverticules de l'archenteron symétriquement disposés et qui se détachent de ce dernier. Chacune de ces vésicules indépendantes ou, en d'autres termes, chaque somité mésoblastique est creusée d'une cavité dérivée de l'archenteron, et se compose de deux parois éphitéliales dont l'une regarde l'ectoderme et l'autre la cavité digestive.

A la suite de l'évolution, cette dernière paroi enveloppe la cavité digestive pour former le feuillet viscéral du mésoblaste, tandis que la paroi qui regarde l'ectoderme s'applique à ce dernier et constitue le feuillet pariétal du mésoblaste.

Au cours de leur différenciation ultérieure ces portions du mésoblaste donnent naissance aux muscles et aux différents organes du corps de l'animal.

En outre, chacun de ces feuillets du mésoblaste produit un tissu conjonctif que je propose de dénommer *cœlenchyme*, afin de le distinguer du mésenchyme qui a une autre origine. Le cœlenchyme joue un rôle fort important dans la morphologie du mésoblaste et du cœlome ainsi que dans le développement des organes dérivés du mésoblaste. Ce tissu s'épaissit quelquefois de manière à envahir tout le cœlome, n'y laissant que des lacunes insignifiantes; alors le mésoblaste affecte le caractère d'un parenchyme en tous points semblable au mésenchyme. Une telle évolution du mésoblaste a été observée chez les Mollusques, notamment chez les Chitons et les Vermets; ces animaux, comme tous les cœlomates, possèdent au début un cœlome; mais au cours de l'évolution le lien intime entre les cellules mésoblastiques disparaît et le cœlome s'ouvre dans le blastocèle, mais résulte de la fusion de tous deux.

Une semblable dissociation des cellules du mésoblaste, une semblable oblitération du cœlome ont été également observées chez les Arthropodes où l'on ne pouvait guère s'attendre à les rencontrer, attendu que les Arthropodes sont plus apparentés aux Annélides que les autres animaux. Cette oblitération du cœlome des Arthropodes est partielle; le cœlome persiste dans les extrémités et ne disparaît que dans le tronc où il se fusionne en partie avec le blastocèle, et se trouve en partie traversé par des lacunes et trabécules d'origine cœlenchymatique.

Il est fort probable qu'une semblable modification du cœlome a lieu chez les Rotifères; malheureusement l'évolution du cœlome de ces animaux est trop peu connue pour pouvoir l'affirmer.

Il se peut aussi que leur mésenchyme participe dans une large mesure à la formation des lamelles et trabécules qui traversent leur cavité du corps.

En même temps que l'oblitération du cœlome, due à la dissociation des cellules mésoblastiques, on rencontre un autre phénomène : ces cellules dissociées se réunissent pour former des membranes complètement identiques aux feuillets péritonéaux existant chez les formes typiques. Ces cellules adhèrent en partie à l'ectoderme et en partie à l'entoderme, elles tapissent la face interne de l'ectoderme et enveloppent le canal digestif, formant ainsi des membranes en tous points semblables aux feuillets viscéral et pariétal du cœlome typique.

Or les cas d'une telle évolution sont fort rares; ils n'ont été observés que chez les Hétéronémertiens, qui subissent un stade larvaire connu sous le nom de Pilidium ou de larve de Désor, et chez les Phoronis ou plutôt chez sa larve l'Actinotroque. Comme, dans ce cas, la formation entérocélique des diverticules de l'archenteron et la délamination du mésoblaste constatée lors de l'évolution téloblastique de ce dernier ne sont point reconnaissables, on est amené à conclure qu'ici le cœlome dérive du blastocèle. Dans tous ces cas les modifications du mésoblaste et du cœlome peuvent être expliquées par le développement ultérieur du mésoblaste. Au début il se développe plus ou moins normalement. Pourtant, chez quelques espèces, des indices d'une évolution régressive se signalent dès son apparition. Il ne se délamine point pour donner naissance aux membranes péritonéales, mais affecte la forme d'une couche solide adhérente à l'ectoderme. Une régression semblable ne dépend point de cœlenchyme qui fait défaut et ne peut être expliquée que par l'arrêt de l'évolution. Certes, dans des cas semblables, on ne peut reconnaître ni cœlome, ni membranes péritonéales; la cavité du corps étant représentée exclusivement par le blastocèle. Ce type du développement du mésoderme doit avoir lieu chez les Nématodes, à en juger d'après l'anatomie des adultes; l'exiguïté de leurs œufs

ayant empêché jusqu'ici une étude détaillée des processus du développement de leur mésoblaste.

Une réduction plus notable du mésoblaste a lieu chez les Turbellariés, chez lesquels le mésoderme naît des téloblastes typiques complètement identiques à ceux des Annélides. Les dérivés des téloblastes, qui ne sont pas nombreux, se réunissent en partie à l'entoderme et en partie au mésenchyme pour former avec ce dernier le mésoderme.

Le blastocèle est envahi par des cellules mésenchymateuses et par des cellules cœlenchymateuses qui constituent le parenchyme. Quant au cœlome il fait complètement défaut chez les Turbellariés.

Ce bref aperçu nous démontre que le développement ultérieur du mésoblaste est fort varié et qu'il aboutit aussi à une structure fort variée des organes d'origine mésodermique. Maintenant nous devons trancher la question de savoir lesquelles de ces modifications sont primordiales et lesquelles secondaires. Avant d'aborder ce problème il faut décider quel mode de formation du mésoblaste et du cœlome doit être considéré comme ancestral ? Il existe là-dessus trois théories à l'aide desquelles on a essayé à résoudre cette question :

a) La théorie entérocœlique, d'après laquelle on considère le mésoblaste et le cœlome comme des dérivés de la cavité gastrique des Cœlentérés.

b) La théorie gonocœlique, qui voit leur origine dans les organes de reproduction (Gonades).

c) La théorie nephrocœlique (Nephrocœltheorie), qui attribue cette origine aux organes excréteurs (Nephridies).

Je n'insisterai pas sur l'examen de ces théories, attendu que je les ai analysées dans mes « Etudes morphogéniques sur les vers » où je me suis prononcé pour la théorie entérocœlique, qui est la plus ancienne, et je considère les Cœlentérés comme type ancestral des organismes cœlomiques et bilatéraux. D'après le principe fondamental de cette théorie, le mésoblaste de ces derniers provient des cavités ou canaux gastrovasculaires des Cœlentérés. Les sacs cœlomiques qui, chez les Echinodermes, les Chétognates, les Vertébrés, les Entéropneustes, les Brachiopodes, et plusieurs autres espèces donnent naissance au mésoblaste, doivent être considérés comme descendants directs des canaux gastrovasculaires.

Or, pour prouver que les sacs cœlomiques des animaux à symétrie bilatérale proviennent effectivement des sacs gastrovasculaires des Cœlentérés, il faut démontrer que le corps bilatéral des animaux cœlomiques peut provenir du corps radiaire des Cœlentérés.

La théorie de la transformation des formes radiaires des Cœlentérés en formes bilatérales fut, pour la première fois, avancée par Adam SEDGWICK en 1885 et dans les derniers temps reçut l'assen-

timent d'éminents Zoologistes. En effet, si on la combine avec la théorie entérocœlique, il devient facile d'interpréter plusieurs phénomènes de morphologie générale.

Le fond de la doctrine de SEDGWICK consiste en ce que les somités cœlomiques des organismes bilatéraux peuvent être considérés comme les dérivés des canaux ou sacs radiaux des Cœlentérés, si l'on imagine qu'un des sacs radiaux de leur corps se soit allongé; alors tous les autres rayons de son corps se disposeront des deux côtés de cet axe longitudinal et, si leur nombre est pair, un nombre pair de rayons se logera de chaque côté de l'axe longitudinal; les rayons ou les cyclomères qui, d'abord, étaient disposés radialement, seront logés symétriquement des deux côtés de l'axe longitudinal du corps dans le même ordre qui se retrouve maintenant dans les organismes à symétrie bilatérale. Telle est la manière dont se ferait la transformation d'un organisme radiaire en un organisme bilatéral.

Ainsi, pour imaginer la transformation du corps radiaire d'un Cœlentéré tel qu'un Polype ou une Méduse en un être bilatéral, il faut admettre qu'un des axes de son corps devienne différent des autres axes radiaux pour représenter l'axe dominant du corps. En effet plusieurs cas d'une transformation semblable ont été constatés chez des cœlentérés. Comme exemple je peux citer les larves de *Solmundella* chez lesquelles, d'après mes observations, les quatre sacs gastrovasculaires radiaux sont symétriquement disposés par paires de deux côtés de l'axe sagittal, qui peut être mentalement tracé à travers les deux tentacules caractéristiques de cette Méduse.

Ici les sacs gastrovasculaires sont en tous points semblables aux sacs cœlomiques qui sont disposés en métamères chez les animaux dont le mésoblaste se développe d'après le type entérocœlique. On n'en trouve que deux paires chez les larves de *Solmundella;* mais le nombre n'est rien dans cette disposition.

A. SEDGWICK considère les Anthozoaires comme le type ancestral dont proviennent, selon toute probabilité, les animaux à symétrie bilatérale. Pour ma part je suis porté à croire que l'organisation des Anthozoaires est trop spécialement adaptée à leur vie sédentaire pour être considérée comme prototype. Je n'insisterai pas sur la question de savoir : quelle classe des Cœlentérés a le plus de droit à être reconnue comme ancêtre des organismes bilatéraux, car parmi tous les Cœlentérés, les Méduses comme les Anthozoaires, il existe des formes qui pourraient répondre à ce rôle. Mais, sous ce rapport, je dois donner la préférence aux Méduses car leur système gastrovasculaire est plus simple que celui des sacs gastriques des Anthozoaires.

Ce bref aperçu de la théorie de SEDGWICK démontre que les premiers organismes bilatéraux, dérivés des formes radiaires, devaient être des Annelés, possédant un corps composé de méta-

mères; ce que LANG a formulé en termes excellents en disant que la métamérie des animaux articulés provient de la cyclomérie des Cœlentérés.

Je n'entends pas dire que ces animaux fussent en tous points semblables aux Annélides actuelles, car leur évolution ultérieure a dû amener l'apparition et le développement de plusieurs organes nouveaux; je désire seulement insister sur ce que la métamérie des Annélides est la résultante immédiate de leur origine cœlentérienne. Cette organisation des Annélides, ainsi entendue, s'accorde toutefois assez mal, avec celle de certaines formes regardées comme dérivées et dont la simplicité de structure s'accommoderait mieux d'un ancêtre moins compliqué.

Interrogeons-nous par exemple sur la genèse des formes plus simples telles que les Turbellariés, les Nématodes, les Rotifères et autres, et demandons-nous pourquoi elles n'ont pas conservé leur structure métamérique, ni l'organisation compliquée de leurs ancêtres annelés. On ne peut trancher cette question qu'en admettant que la disparition de la métamérie et de quelques autres caractères d'une organisation plus compliquée est due à une évolution régressive.

Il y quelques années, HUBRECHT, dans son ingénieux *Mémoire sur la descendance des Annélides et des Chordés (Die Abstammung der Anneliden und Chordaten.* Jenaer. Zeitschrift, Bd. 49, 1905), a proclamé pour la première fois que les Turbellariés étaient les descendants des Annélides, et en étaient dérivés par évolution régressive.

Jusqu'alors c'étaient au contraire les Turbellariés qui étaient considérés comme les ancêtres des Annélides. L'idée du savant Hollandais partait des recherches susmentionnées sur la généalogie des blastomères et on doit reconnaître qu'elle repose sur des bases plus solides que l'opinion contraire. J'ai déjà signalé les principaux phénomènes constatés dans les recherches sur la généalogie des blastomères prises par HUBRECHT comme point de départ de ses déductions. Ces phénomènes, concernant le développement du mésoblaste chez les Turbellariés, donnent une preuve incontestable d'une évolution régressive et expliquent en même temps l'absence de métamérie chez ces derniers.

Les cas d'évolution régressive signalés plus haut démontrent aussi qu'une semblable évolution ne concerne pas les Turbellariés seuls, mais qu'elle est largement répandue dans le règne animal. Aussi le même développement rétrograde explique-t-il le défaut de la métamérie chez les Rotifères et chez plusieurs autres Invertébrés.

Chez les Turbellariés et probablement aussi chez les Nématodes, la régression du mésoblaste dépend de l'arrêt de son évolution. A son début le mésoblaste se développe normalement, mais à un stade

peu avancé son évolution s'arrête comme c'est le cas des Turbellariés, ou bien il se différencie prématurément pour former les muscles comme chez les Nématodes.

Mais ce n'est pas le seul motif de la régression du mésoblaste. Il y en a un autre : c'est sa transformation en un tissu parenchymateux notamment en cœlenchyme qui, en s'épaississant, peut aboutir à l'oblitération du cœlome ou bien à sa réunion avec le blastocèle et à la transformation de ces deux cavités en un tissu poreux perforé par des lacunes. Ce mode de régression du cœlome et du mésoblaste est beaucoup plus fréquent que l'arrêt de développement du mésoblaste. Il se retrouve chez un grand nombre d'animaux :

1. Ainsi s'explique la structure parenchymateuse du corps des Némertes occasionnée par l'accroissement notable du cœlenchyme qui, au cours du développement, envahit le cœlome existant chez les embryons, en ne laissant subsister de cette cavité que des lacunes séparées.

2. C'est au développement régressif du cœlome que doivent être attribuées toutes les modifications déjà signalées plus haut du mésoblaste chez les Arthropodes et les Mollusques. La formation du cœlenchyme est un phénomène très fréquent, observé même chez des animaux pourvus d'un cœlome fortement développé, mais les degrés du développement de ce tissu sont fort différents, et ce n'est que lorsqu'il est fortement développé qu'il amène l'oblitération du cœlome. Quels que soient les motifs de la régression du mésoblaste, elle peut aboutir à la disparition de la métamérie, qui est à peu près complète si la régression se manifeste dès le début du développement, et partielle si elle apparaît à des stades plus avancés.

Quelquefois il n'en résulte que la disparition de la métamérie du corps ou, en d'autres termes, la disparition des dissipements qui divisaient le cœlome en régions métamériques. Un cas semblable a lieu chez les Arthropodes, chez lesquels les métamères externes sont fort distincts, tandis que le cœlome est dépourvu de dissipements et où, par conséquent, la métamérie interne, telle qu'elle s'observe chez les Annélides, fait défaut.

En résumé on peut, en se basant sur les investigations minutieuses accomplies dans le domaine de l'Embryologie, formuler les propositions suivantes :

1. La disposition radiaire de l'ébauche du mésenchyme et son apparition précoce chez des animaux à symétrie bilatérale, font supposer que ces derniers sont les descendants des animaux radiaires.

2. Le mode le plus probable dont les animaux à symétrie bilatérale dérivent du type rayonné est la transformation des canaux radiaux en sacs cœlomiques.

3. Dans cette transformation d'un être radiaire en un être bila-

téral la cycloméric des premiers se transforme en métamérie des derniers.

4. Une telle transformation conduit de plus à admettre que les premiers descendants des radiaires étaient métamériques et d'un type semblable à celui des Annelés.

5. Les organismes, chez lesquels le type d'une organisation métamérique n'est point manifeste, proviennent quand même des animaux métamériques par voie d'évolution régressive.

Tout intéressantes toutefois que soient ces déductions pour la solution d'un des plus importants problèmes de la Biologie, savoir de la question sur l'évolution phylogénique dans le règne animal, elles demandent encore un long et minutieux examen scientifique pour servir de base solide à la théorie de l'évolution.

Je me suis efforcé de démontrer dans ce discours la valeur des phénomènes constatés par les Embryologistes à la suite de recherches fort exactes bien que difficiles. En même temps j'ai voulu signaler que tous ces faits sont encore insuffisants pour le point de départ d'une théorie stable et incontestable sur l'évolution des animaux. Certes, contre toutes ces déductions précédemment exposées, on peut faire des objections sérieuses, aussi les ai-je fait surtout valoir dans l'intention de tracer une voie aux observateurs futurs pour arriver à la solution complète de ces questions relatives à l'évolution des différentes formes du règne animal.

J'ai déjà fait observer que la théorie sur l'évolution des organismes bilatéraux considérés comme les descendants des Radiaires ou des Cœlentérés se trouve en contradiction avec des processus signalés dans l'évolution du mésenchyme des Cœlentérés. On sait en effet que, les Cténophores exceptés, ce dernier ne provient jamais dans ce groupe d'une ébauche radiale. Des recherches plus détaillées et plus exactes sur le développement des Cœlentérés arriveront peut-être à expliquer ce phénomène et à en constater d'autres plus concordants avec les processus observés chez les autres animaux.

Un autre problème demande une recherche non moins détaillée, c'est la question de l'évolution du mésenchyme chez les animaux à symétrie bilatérale, dont le mésoblaste se développe d'après le type entérocèle, comme c'est le cas chez les Echinodermes, les Brachiopodes et autres. La généalogie des blastomères de ces animaux ayant été peu observée, on connaît encore fort peu de choses relativement à l'évolution de leur mésenchyme.

Dans le cas où les recherches sur l'Embryogénie des animaux mettraient en évidence des résultats en contradiction avec les déductions théorétiques ci-dessus, ces dernières pourront toujours servir de matériel pour une autre théorie plus probante, pour la solution du grand problème de l'évolution des animaux.

Ueber atavistische Längsstreifung bei den neugeborenen Jungen gewisser Rassen des Hausschweines.

(Sur un curieux phénomène d'atavisme de coloration, concernant la striation longitudinale des tout jeunes sujets de certaines races du Cochon domestique).

Von Prof. Emil A. Goeldi.

(Berne.)

Es ist eine allgemein verbreitete Meinung, dass Fälle von atavistischer Rückkehr zur Färbung & Zeichnung der wildlebenden Stammform unter den Haustieren, speziell beim *Schweine* im Grossen und Ganzen recht selten seien. Und auch die neuesten Bücher über die Naturgeschichte der Haustiere deuten auf die wenigen, bisher bekannt gewordenen Fälle als ein ebenso rares, als phylogenetisch bedeutsames Vorkommnis, über das weiteres zu erfahren ein wissenschaftliches Desideratum wäre. Ich bin nun in der glücklichen Lage, diese Lücke ausfüllen zu können durch eigene Beobachtungen aus meiner früheren tierzüchterischen Praxis in Brasilien auf unserem Landgute im Orgelgebirge, Staat Rio de Janeiro : — Beobachtungen, die erst zufällige waren, dann aber durch vielfache methodische Wiederholung völlig sicher gestellt werden konnten. Da ich hierüber eigentlich noch nichts publiziert habe, als ein paar wenige Zeilen an einem Orte, der wie die Praxis gelehrt, zo gut wie gar nicht zur Kenntnis weiterer Kreise dienlich war, möchte ich in grösster Kürze meinen hochgeehrten Herren Congress- und Fachcollegen das Wesentliche dieser Beobachtunggen mitteilen. Zur Bemeisterung dieser Aufgabe genügen mir glücklicher Weise ein paar Sätze und ein Zeitmass von wenigen Minuten.

Ich sagte eben, dass Fälle von längsgestreiften Ferkeln bei unseren Hausschwein-Rassen bisher in der Literatur als eine grosse Rarität aufgeführt werden. Und wohl mit Recht, — soweit es sich nämlich um eine länger andauernde oder går bleibende Erscheinung handelt. Nun bin ich aber einer *embryonalen Längsstreifung* auf die Spur gekommen, die constant wiederkehrt, sodass ich nicht anstehe, dieselbe als eine ganz reguläre, gesetzmässige in Anspruch zu nehmen.

Unter den derzeitigen Kultur-Rassen des Hausschweines dürfen mit Fug und Recht die so hoch entwickelten *Yorkshire* (völlig weiss) und *Berkshire* (schwarz mit weissen Füssen) als

diejenigen gelten, welche duch intensive züchterische Anstrengungen das grösste Mass von Entfernung gegenüber den somatischen Charakteren der wilden Stammform aufweisen. Nun sind es gerade diese veredelten Rassen, bei denen ich Längsstreifung der Ferkel als eine regelmässige Erscheinung kennen lernte. Und zwar unter folgenden Umständen.

Betrachtet man ein soeben geborenes Ferkel einer dieser beiden Rassen bei gewisser Beleuchtung, namentlich bei schief einfallendem Lichte, so ist alsbald und ohne Weiteres jene Längsstreifung, wie sie beim Jungen des Wildschweines *(Sus scrofa ferus)* sehr deutlich zu sehen und erhalten bleibt, zu bemerken. Aber bloss solange als das ebengeborene Ferkel noch nass ist vom Frucht-Wasser (der Amnion-Flüssigkeit). Das Phänomen hält also bloss ganz kurze Zeit an, höchstens Bruchteile von Stunden. Mit dem Eintrocknen verschwindet es völlig und unwiederbringlich; es ist wie weggeblasen und zeitlebens eliminiert.

Dieser auf das Endstadium des intra-uterinen Embryonal-Lebens zurückverlegte subtile Zeichnungs-Hauch mit typischer Längsstreifung schien mir seinem Wesen nach durch eine verschiedene Kräuselung, besiehungsweise wechselnde Richtung und Orientierung der in und zwischen den Längsstreifen liegenden Haare und Haargruppen entstanden zu sein. *Längsstreifung* ist charakteristisch für das Jugendkleid unseres europäischen *Wildschweines* nicht nur, sondern für dasjenige der wilden *Suiden* überhaupt. Ferner tragen dieselbe längsgestreifte Livrée auch die naheverwandten *Tapiriden*. Und verwandschaftliche Züge lassen sich sich selbst auch in der Familie der *Equiden*, der Pferde-Artigen auffinden.

Indem ich auf den merkwürdigen Umstand verweise, dass keiner von den vielen Haustier-Züchtern, ex officio bisher diese leicht zu machende Beobachtung registriert hat und das es einem Zoologen überlassen blieb, diese, wie mir scheinen will, phylogenetisch bedeutsame Erscheinung zu konstatieren, beschliesse ich meine Mitteilung mit herzlichem Dank für die mir gewährte wohlwollende Nachsicht gegenüber meines unprogramm-mässigen Einspringens.

Les Phénomènes de Méthorise chez les Vertébrés.

Par W. SCHIMKÉWITSCH.
(*Saint-Pétersbourg.*)

Sous le nom de Méthorise, je désigne un phénomène dans lequel la limite entre deux ébauches, différentes par leur nature, mais faisant partie d'un même organe se trouve déplacée de façon à ce que l'une de ces ébauches se développe aux dépens de l'autre et quelquefois arrive à la supplanter entièrement. Il y a des cas où ces ébauches voisines qui viennent prendre la place l'une de l'autre appartiennent, tout en étant différentes par leur nature, au même feuillet embryonnaire; mais il en existe d'autres où elles appartiennent à des feuillets différents.

Un très bon exemple de Méthorise nous est offert par le déplacement de la limite entre les ébauches ectodermiques de l'intestin antérieur et postérieur et les ébauches entodermiques de l'intestin moyen chez les Métazoaires. Tout en attendant que ces organes sont homologues presque chez tous les Métazoaires, nous voyons cependant que le degré de développement de l'intestin antérieur et de l'intestin postérieur est loin d'être le même dans tous les groupes. C'est ainsi que chez les Crustacés, par exemple, l'intestin antérieur et postérieur sont excessivement développés relativement à ce qu'ils sont chez les Vers, tandis que chez les Vertébrés l'intestin postérieur n'existe presque pas et l'intestin antérieur, même si on considère comme tel l'hypophyse, n'est, dans la majorité des cas, que très peu important.

Si nous admettons que le tube métanéphridial se développe aux dépens d'une ébauche double : l'une, distale, ectodermique, l'autre proximale, mésodermique, le déplacement de la limite entre ces deux ébauches nous donnera une explication satisfaisante des cas où le tube métanéphridial se développe presque exclusivement aux dépens du mésoderme, comme, par exemple, dans le développement des glandes coxales des Arthropodes, comme aussi d'autres cas où il dérive presque exclusivement de l'ectoderme, comme cela a lieu dans le développement des entonnoirs dans la trompe et le collier du *Balanoglossus*, entonnoir dont la ressemblance avec les entonnoirs métanéphridiaux a été depuis longtemps (1881) signalée par moi. Dans les deux notes antérieurement publiées, où ces cas et d'autres analogues ont été examinés avec plus de détails, j'ai, de plus, attiré l'attention sur ce fait que les phénomènes de Méthorise peuvent également être observés lors de la régénération, par exemple pendant la régénération de l'intestin antérieur chez les Oligochètes, lorsque l'ébauche entodermique prend la place de l'ébauche ectodermique. J'ai de même indiqué que dans la repro-

duction asexuelle, dans le bourgeonnement des Bryozoaires par exemple et dans d'autres cas encore, la substitution de l'ébauche ectodermique de l'intestin à l'ébauche entodermique pourrait trouver son explication dans la Méthorise, c'est-à-dire dans le fait que les ébauches ectodermiques de l'intestin antérieur et de l'intestin postérieur sont venues repousser l'ébauche entodermique de l'intestin moyen.

Des phénomènes analogues s'observent dans certaines anomalies; dans ce cas, la Méthorise peut être provoquée artificiellement, comme l'a vu HERBST pour l'exogastrul de l'*Oursin*, où, suivant tel ou tel changement dans le milieu environnant, la partie entodermique de l'embryon devient prépondérante sur la partie ectodermique; on l'observe chez le *Poulet*, où, en introduisant certaines substances dans l'albumen de l'œuf, on fait développer l'ébauche nerveuse aux dépens de l'ectoderme indifférent ; cette ébauche s'étend alors sur toute la face dorsale de l'embryon, descendant jusque sur ses faces latérales.

Dans la présente note, je voudrais attirer l'attention sur les manifestations de la Méthorise chez les Vertébrés. Prenons d'abord les formations cutanées. On sait depuis longtemps que des différences notables existent dans le mode de développemnt des cornes chez les différents représentants des Ongulés : avec formation de l'*os cornu* chez les uns, sans cet os chez les autres. L'étude de cette question, faite plus tard par FAMBACH (1909), a montré qu'il existe aussi des formes intermédiaires. Dans certains cas, comme chez les Cavicornes et les *Girafes*, l'*os cornu* apparaît comme un véritable os d'origine cutanée et ne vient que plus tard s'unir à la saillie de l'os frontal, qui constitue la base de la corne et naît sous le périoste de l'os frontal comme son excroissance, d'abord pleine et devenant creuse ensuite. Dans d'autres cas, comme chez la *Chèvre (Capra)*, l'*os cornu* apparaît, dès son ébauche, comme formé avec la participation de l'os frontal : les cellules formatrices de l'os (ostéoblastes) pénètrent dans le *corium* à travers le périoste et donnent naissance à l'*os cornu*. Dans un troisième cas, enfin, comme par exemple chez le *Bœuf (Bos)*, l'*os cornu* n'apparaît pas du tout ou chez un petit nombre d'individus seulement, s'unissant de bonne heure à la saillie basale de l'os frontal. Les bois des *Cerfs* (fam. des *Cervidæ*) se développent exclusivement aux dépens du périoste de l'os frontal et sous ce périoste, correspondant ainsi aux seules saillies basales des Cavicornes (1). En général, en ce qui concerne l'origine des cornes, on peut admettre l'hypothèse de LATASTE (1895), d'après laquelle leur partie osseuse aurait primitivement appartenu au squelette cutané et ne serait venue s'unir au

---

(1) RHUMBLER (*Zool. Anz.*, XLII, 1913) expose une opinion différente sur la signification morphologique des bois des Cerfs.

crâne que plus tard. Le prototype des cornes nous serait fourni par les formations osseuses qu'on trouve dans les téguments des Reptiles fossiles, aussi bien sur les différentes parties de la tête que sur le corps. On peut supposer, comme on l'a dit plus d'une fois, que la présence dans la peau de ces formations osseuses est liée à un développement considérable des formations cornées, d'autant plus que les excroissances en forme de cornes se rencontrent sur la tête de certains Reptiles existant de nos jours, chez quelques espèces de *Caméléons* par exemple. La base osseuse des cornes, apparaissant sous forme d'une formation cutanée s'unissant ensuite au crâne, se trouve peu à peu remplacée par une base osseuse d'origine crânienne ; nous voyons les Ongulés vivant à notre époque nous montrer les différents stades de cette substitution.

Un autre exemple de Méthorise, toujours dans le domaine des formations tegumentaires, nous est offert par les écailles des poissons. Les écailles placoïdes, portant une couche d'émail et se formant aux dépens de l'ectoderme et du mésoderme se trouvent remplacées par des écailles se formant aux dépens du mésoderme seul et dépourvues d'émail, pendant que, chez l'*Amia*, la couche de ganoïne disparaît également. Que nous considérions l'écaille tout entière des poissons osseux comme correspondant à la plaque basale de l'écaille placoïde, ou que, d'accord avec NUSBAUM (1906-1907), nous admettions que la couche superficielle (hyalodentine) de l'écaille des poissons osseux est homologue de la couche de dentine et par conséquent de celle de ganoïne, cela n'a pas une grande importance pour nous; il en est de même du fait de considérer l'écaille des poissons osseux comme correspondant à une seule écaille placoïde ou à plusieurs, comme le pense TIMS (1905). Le fait que l'écaille cutanée se libère de plus en plus de l'ectoderme, avec la disparition de la couche d'émail, et que la couche osseuse basale devient prédominante, reste dans tous les cas clair et évident.

Il est probable que les écailles cténoïdes sont une modification ultérieure des écailles cycloïdes, d'autant plus que, d'après les observations de LO BIANCO (1905), le g. *Mullus* qui, à l'âge adulte, possède des écailles cténoïdes, a, dans lé jeune âge, des écailles cycloïdes.

Des exemples nombreux de Méthorise nous sont offerts par le squelette des Vertébrés. Déjà GEGENBAUR se voyait embarrassé par ce fait que, chez les Mammifères, les extrémités internes de la clavicule, os de nature dermique, se développent aux dépens du cartilage. C'est dans les travaux de GAUPP sur le développement du crâne que la tendance vers la substitution des os chondraux aux os dermiques a été le plus clairement indiquée; mais on a constaté en même temps la participation du tissu conjonctif à la formation de beaucoup d'os d'origine chondrale. L'étude du développement

du crâne de l'*Exocoetus* faite par LASDINE (encore inédite), montre que ce crâne ne renferme que très peu d'os d'origine purement dermique ou d'origine purement chondrale, et qu'une origine mixte est le propre de la majorité des os du crâne de ce poisson.

De même, FUCHS (1910) a observé l'origine mixte de certains os du crâne des Mammifères : le cartilage carré par exemple prend part à la formation des extrémités postérieures des ptérygoïdiens, os dermiques.

On peut concevoir très aisément que le remplacement d'une ébauche par une autre puisse amener la disparition complète de l'une d'entre elles ; à la place de l'os dermique nous trouverons l'os chondral qui le remplace, ou inversement. C'est peut-être ainsi que s'explique ce fait que, chez les Dipnoïques et les formes supérieures, les angulaires chondrales des poissons osseux sont remplacés par des os dermiques. Si dans le cas des angulaires, ce n'est là qu'une supposition, il y a des cas, comme ceux sur lesquels LASDINE attire l'attention, où le passage graduel se montre avec évidence. C'est ainsi que, d'après les observations de SWINNERTON (1903) et de SAGEMEHL (1885 et 1891), on est en droit de penser que chez les *Cyprinidæ* et les *Characinidæ* on trouve tous les passages entre le supra-éthmoïdal dermique (tel qu'il se montre chez *Salmo, Gasterosteus et Exocœtus)* et le supra-éthmoïdal périchondral.

Considérons maintenant une autre catégorie d'organes, qui offre un intérêt très considérable sous ce rapport : la partie branchiale du tube digestif des Vertébrés. Sur la question du développement des lamelles branchiales deux opinions sont en présence. Suivant l'ancienne opinion de RATHKE, soutenue actuellement par GREIL (1906), les lamelles branchiales des poissons se développent aux dépens de la partie endodermique du sac branchial, tandis que, suivant SCHENK (1871) et surtout suivant GŒTTE (1901), dont l'opinion est partagée par MOROFF (1902), les lamelles branchiales appartiennent chez les Poissons (comme chez les Amphibiens) à la partie ectodermique du sac branchial. GŒTTE admet cependant l'origine endodermique des lamelles branchiales chez les Cyclostomes et de la branchie spiraculaire des Sélaciens et des Ganoïdes. MOROFF affirme que la branchie spiraculaire est, elle aussi, d'origine ectodermique. La question ne s'en pose pas moins de savoir à quel point les lamelles des Cyclostomes sont homologues à celles des formes placées plus haut dans l'échelle ; or, il me semble que la substitution dont nous venons de parler pourrait trouver son explication dans la Méthorise : on pourrait admettre que la partie ectodermique des sacs branchiaux s'est développée aux dépens de leur partie endodermique, et que, par là, la nature des éléments qui ont fourni les lamelles branchiales s'est trouvée changée. Mais les phénomènes de méthorise ont, dans ce domaine, une extension plus vaste encore.

On sait que la portion postérieure de la cavité buccale et toute la partie branchiale de l'intestin sont, chez les Vertébrés, tapissées d'épithélium endodermique; or, chez les Poissons, nous y trouvons des dents et, chez les Amniotes, des organes du goût, c'est-à-dire chez les uns comme chez les autres des formations qui, ordinairement, se développent avec participation de l'ectoderme. Ce phénomène serait absolument incompréhensible (au point de vue de la théorie des feuillets embryonnaires) sans l'observation faite par GREIL (1906) sur le *Ceratodus :* l'ectoderme y pénètre, par les fentes branchiales et la cavité buccale dans la portion branchiale de l'intestin. Cette pénétration qui déplace la limite entre les parties ectodermiques et endodermiques se produit probablement chez d'autres Vertébrés. Des éléments ectodermiques sont ainsi apportés à la portion endodermique de l'intestin, et ils y forment des organes tels que les dents (c'est-à-dire leur couche d'émail) et les organes du goût.

Si les anciennes vues sur la formation du thymus aux dépens de la portion ectodermique des sacs branchiaux ne semblent pas se confirmer, il n'en est pas moins vrai que, chez les Mammifères, la participation de l'ectoderme du sinus cervical à la formation du thymus (organe, au total, endodermique) a été constatée par plusieurs observateurs (SCHAFFER et RABL en 1910, ZOTTERMANN en 1911). Il semble évident que cette participation est de date plus récente et possède un caractère de phénomène secondaire; mais ce n'en est pas moins là un exemple net de Méthorise.

Les variations considérables que présente le degré de développement de la partie œsophagienne de l'intestin des Mammifères, variations qui vont jusqu'à nous montrer, d'après OPPEL, chez les Monotrèmes ou Ovipares, l'estomac tout entier tapissé d'épithélium œsophagien, sont, de même, des cas de Méthorise. L'existence de formations cornées dans l'œsophage et la partie œsophagienne de l'estomac, là où l'épithélium stratifié est présent, se comprend facilement, mais l'existence de ces formations dans la partie pylorique de *Manis javanica* (constatée par WEBER) ne peut être expliquée que par l'extension à cette partie également de l'épithélium œsophagien, c'est-à-dire de la Méthorise.

L'idée même de la possibilité du phénomène de Méthorise a surgi dans mon esprit lors de l'étude des travaux relatifs aux canaux de Wolf et de Müller, où ce principe permet d'établir une comparaison entre les diverses formes du développement de ces organes. A la suite de nombreuses recherches, on est arrivé à cette conclusion que, chez les Sélaciens et chez les Mammifères, la partie postérieure du canal de Wolf est d'origine ectodermique (bien que RABL niât cela pour les Sélaciens, 1896), et on sait quelles importantes généralisations théoriques se rattachent à cette opinion. Que nous envisagions la participation de l'ectoderme à la formation du canal de Wolf comme un phénomène primitif ou que nous la considérions,

au contraire, comme un phénomène secondaire, propre peut-être aux seuls Mammifères, nous avons dans tous les cas devant nous un exemple de Méthorise. On peut envisager au même point de vue le canal de Müller qui, comme on le sait, se constitue chez les Anamniotes par suite d'un dédoublement du canal de Wolf et chez les Amniotes d'une façon indépendante, aux dépens de l'épithélium péritonéal. Il y a cependant certaines raisons de croire, d'une part, que l'ébauche du canal de Müller se forme, chez les Amniotes également, non pas aux dépens de l'épithélium péritonéal, mais par une excroissance de l'entonnoir du pronéphros, et, d'autre part, que, même chez les Mammifères, la partie terminale du canal de Müller naît par dédoublement du canal de Wolf. Quoi qu'il en soit, les différences que présente le développement de cet organe chez la plupart des Anamniotes, où il se forme par dédoublement du canal de Wolf, et chez les Amniotes où, sur la plus grande partie de sa longueur, il possède une origine indépendante, n'en subsistent pas moins. C'est pourquoi nous ne pouvons considérer le canal de Müller des Anamniotes comme complètement homologue à celui des Amniotes. On peut cependant supposer qu'à l'origine ces derniers avaient eu, eux aussi, un canal de Müller naissant par dédoublement du canal de Wolf et servant à l'évacuation des œufs. On peut admettre, ensuite, que ce canal s'était graduellement raccourci dans sa partie antérieure, peut-être en rapport avec l'allongement de la partie postérieure de l'ovaire, allongement nettement visible chez les poissons supérieurs, et que, lors du raccourcissement et de la concentration ultérieures de l'ovaire, caractéristiques pour les Amniotes, la place de l'ancien canal se trouva occupée par une gouttière creusée dans le revêtement péritonéal du corps; c'est le long de cette gouttière que l'œuf glissait alors vers l'extrémité antérieure, raccourcie, du canal de Müller. Le canal de Müller des Amniotes aurait ainsi une origine double. Sa portion terminale, plus ancienne, correspondrait au canal de Müller des Anamniotes et serait formée, comme il en est chez ces derniers, du canal tout entier, par dédoublement du canal de Wolf; sa portion antérieure serait, au contraire, de nouvelle formation et naîtrait, à ce titre, d'une façon indépendante. Si la réduction de la partie postérieure se poursuit, le canal de Müller tout entier peut, chez les Amniotes, se former d'une façon indépendante. Ce qui parle en faveur de cette supposition, ce sont les variations observées par RABL (1903) dans le développement du canal de Müller des Amphibiens (chez *Salamandra maculosa)*, où l'on observe des différences non seulement d'un individu à un autre, au sein de la même espèce, mais chez un même individu dans la moitié droite et la moitié gauche du corps. La partie antérieure (crânienne) du canal de Müller peut naître tantôt par concrescence des entonnoirs du pronéphros, tantôt comme ébauche indépendante, ayant son origine dans l'épithélium péritonéal.

Le principe de la Méthorise trouve probablement son application dans d'autres particularités encore du développement des organes urinaires des Vertébrés.

Ainsi, il est possible que les divergences des vues des auteurs relativement à l'origine de la capsule de Bowman, que les uns considèrent comme une partie du canalicule néphridien lui-même et les autres comme une portion du cœlome, soient dues également aux variations, de caractère méthoristique, que présente le développement de cet organe chez les différents groupes. On sait que, même dans les limites d'une même espèce, chez l'Homme par exemple, la limite entre le bassinet rénal définitif et les tubes collecteurs n'a pas de situation constante : cette limite se déplace pendant le développement embryonnaire, et les tubes collecteurs de premier ordre, et quelquefois aussi des ordres suivants, en s'élargissant, se confondent avec le bassinet et en deviennent une partie intégrante. De même, d'après les recherches de KEIBEL (1891 et 1893) la vessie urinaire et le sinus urinaires des Ovipares ou Monotrèmes et des Marsupiaux se développent aux dépens de la partie de l'allantoïde la plus proche de l'intestin, tandis que chez les Placentaires la plus grande partie de la vessie et le sinus lui-même se développent aux dépens des parois du cloaque, apparaissant même avant l'allantoïde. Nous pouvons donc nous demander si l'on peut considérer comme homologues des organes semblables par leur situation et quelquefois par leur forme, mais se développant, grâce au phénomène de Méthorise, aux dépens d'ébauches différentes et quelquefois des feuillets embryonnaires différents chez les différentes formes ? Nier cette homologie serait admettre que le canal de Müller des Amniotes est quelque chose d'absolument différent de ce qu'il est chez les Amniotes, que le supraethmoïdal n'est pas homologue chez les différents représentants du groupe des Téléostéens, etc. D'un autre côté, il est impossible de parler ici d'une homologie qui serait la même que là où il existe une similitude complète du développement des organes. Il est évident qu'ici la ressemblance présente un caractère particulier et qu'elle doit être désignée par un terme spécial. Je proposerais de désigner les organes semblables par leur situation, mais se développant d'une façon différente par suite de la Méthorise, par le terme d'organes *homocinétiques (homokinetische)*.

La question se présente naturellement de savoir quelles sont les causes capables de provoquer le phénomène de Méthorise.

Quelque différentes que soient les opinions relativement à la nature des phénomènes héréditaires, on peut considérer une proposition au moins comme plus ou moins solidement établie : savoir que les caractères héréditaires ont pour porteurs certains éléments morphologiques de la cellule, principalement de son noyau. Il semble, de plus, que nous devions, admettre que, dans la plupart des cellules, il existe, en plus des éléments qui déterminent la cel-

lule comme appartenant à tel ou tel tissu, d'autres éléments à l'état latent qui sont hérités des premières phases de la segmentation. C'est le réveil de ces éléments qui explique la « potentialité prospective » (prospective Potenz de DRIESCH) de la cellule, et d'autres phénomènes analogues. Mais, à côté de cela, nous devons admettre que les phénomènes vitaux s'accompagnent d'actions compliquées et interférentes d'enzymes, sécrétés par certaines cellules, sur d'autres cellules. Ces enzymes, dont un exemple frappant nous est fourni par les enzymes sécrétés par les organes sexuels et déterminant le développement complet des caractères sexuels secondaires, peuvent, de même, exercer une action stimulante sur le réveil des propriétés latentes des ébauches. Le fait même du voisinage de deux cellules de nature différente peut contribuer à faire passer les enzymes de l'une dans l'autre. Les exemples cités plus haut de Méthorise expérimentalement provoquée montrent bien le rôle qu'y jouent les phénomènes osmotiques. Dans les expériences de HERBST, l'action stimulante est exercée par le chlorure de lithium dont l'influence est généralement considérée non comme chimique, mais comme osmotique; dans les expériences faites par moi, l'action stimulante appartient au sucre de canne dont l'influence est, de même, évidemment non pas chimique, mais osmotique.

Il est possible que les modifications des processus osmotiques entraînent des modifications dans le passage d'enzymes d'une cellule à l'autre, ce qui a pour conséquence le réveil des ébauches latentes. Cette explication n'est d'ailleurs, bien entendu, qu'une hypothèse provisoire.

Il me semble cependant qu'un grand nombre d'écarts observés dans le développement des organes et cités comme arguments destinés à détruire la théorie des feuillets embryonnaires, peuvent trouver leur explication dans l'étude du principe de Méthorise, qui a probablement joué dans l'évolution des organismes un rôle aussi important que le principe de remplacement des fonctions de DOHRN et le principe de substitution de KLEINENBERG.

Embryonic history of the electric apparatus in " Gymnarchus niloticus ".

By Prof. U. DAHLGREN.

(*Princeton.*)

Cytological description of the development of the electric organ in *Gymnarchus niloticus*. Organ ist not present in young embryo but is developed in middle aged embryos by the fusion of several myoblasts at each of eight points in the myotoms of every segment it the posterior part of the body. Myofibrils loose their striation and become folded so that the folds occupy the middle part of the electroplax and lie at right angles to its axis. This histogenesis will explain the origin of the tissues in *Mormyrus* if we imagin that instead of eight points (four on each side), *all* of the muscle cells, the entire Myotome goes through a similar process, the ends of the fibers forming electric tissues and the middle parts forming the layers of muscle tissue found in the elextroplax of these fishes.

(Paper will appear in publications of the *Carnegie Institution*, Washington, D. C., U. S. A.).

*
* *

DISCUSSION

Prof. J. C. EWART *(Edinburgh)* asked Professeur DAHLGREN why he assumed the electric organ in *Mormyrus* was undergoing further development rather than degenerating and if he was able to account for the organs increasing in size although they were probably useless.

Ueber Bau und Entwicklung der Microsporidie " Glugea anomala " Moniez.

Von Dr. Richard WEISSENBERG.

(Anatom.-biolog. Instit., *Berlin*).

Von einer Reihe von Microsporidien ist ein Zellparasitismus beschrieben worden, der insofern von erhöhtem Interesse ist, als es zu interessanten Reactionen des Wirtsgewebes kommt. Unter dem Reiz des Parasiten erfahren nämlich Kern und Plasma der befallenen Zellen eine gewaltige Hypertrophie, die mit Kernvermehrung auf amitotischem Wege und bisweilen auch mit Zelldurchschnürung Hand in Hand gehen kann. Als Beispiele seien angeführt die mächtige Vergrösserung, die an den Ganglienzellen von *Lophius* eintritt, wenn sie von *Glugea lophii* DOFLEIN *(richtiger Nosema)* befallen werden (MRÂZEK (1) 1899, WEISSENBERG (2) 1911), dann die durch MRÂZEK (3) 1910 bei Oligochaeten beschriebenen Fälle von Hypertrophie und Vermehrung mit Microsporidien inficierter Leucocyten, schliesslich die Hyperthrophie und Kernwucherung von Hodenepithelzellen der Barbe bei Infection mit *Plistophora longifilis* nach SCHUBERG (4) 1910. In allen Fällen, in denen hinreichend junge Stadien untersucht werden konnten, handelt es sich um wenige μ grosse, einkernige oder zu Sprossketten vereinigte vegetative Formen, die sich im Plasma der Wirtszelle lebhaft durch Teilung vermehren.

Im schroffem Gegensatz hierzu steht die Beschreibung, die STEMPELL (5) (1904) von *Glugea anomala* MONIEZ, einer Microsporidie des Stichlings *(Gasterosteus aculeatus* L.) gegeben hat. Nach STEMPELL besitzt *Glugea* einen Plasmakörper von makroskopischen Dimensionen, in dem teils Sporen und Sporenentwicklungsstadien, teils eigentümliche grosse bläschenförmige Kerne enthalten sind, die sich amitotisch vermehren und ausserordentlich an Metazoenkerne erinnern. Trotz dieser Aehnlichkeit werden sie von STEMPELL nicht auf das Wirtsgewebe bezogen, sondern als die vegetativen Kerne des Protozoenkörpers aufgefasst.

---

(1) MRÂZEK (Al.). Sporozoenstudien. II. *Glugea lophii* Doflein. Sitzungsber. d. kgl. böhm. Ges. d. Wiss., Mathem.-Naturw., Classe, 1899.

(2) WEISSENBERG (R.). Über Microsporidien aus dem Nervensystem von Fischen (*Glugea lophii* Doflein) und die Hypertrophie der befallenen Ganglienzellen. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 18, 1911.

(3) MRÂZEK (Al.). Sporozoenstudien. Zur Auffassung der Myxocystiden. Arch. f. Protistenk., Bd. 18, 1910.

(4) SCHUBERG (A.). Über Microsporidien aus dem Hoden der Barbe und durch sie verursachte Hypertrophie der Kerne. Arb. a. d. Kais. Gesundheitsamt, Berlin, Bd. 33, 1910.

(5) STEMPELL (W.). Über Nosema anomalum. Arch. f. Protistenk., Bd. 4, 1904.

Eine Hauptstütze für seine Ansicht fand STEMPELL darin, dass er meinte, von einem Teil derselben die Sporenentwicklungsstadien direkt ableiten zu können.

Der Gegensatz zwischen *Glugea* nach STEMPELLS Beschreibung und den übrigen als winzige intracelluläre Parasiten bekannten Miscroporidien ist ein so beträchtlicher, dass von verschiedenen Seiten insbesondere von MRÂZEK und SCHUBERG die Frage aufgeworfen wurde, ob die grossen bläschenförmigen Kerne, die vegetativen Kerne STEMPELLS, nicht vielleicht doch als hypertrophische Wirtsgewebskerne aufzufassen sind. Andererseits ist PÉREZ (1) (1905) an *Glugea stempelli* zu ganz ähnlichen Resultaten wie STEMPELL gelangt und insbesondere haben AWERINZEW und FERMOR (2) (1911) gemeint, STEMPELL, an dem gleichen Objekt, das seiner Arbeit zu Grunde lag, an *Gl. anomala* aus dem Stichling vollkommen bestätigen zu können. Auch sie gelangen zu dem Resultat, dass *Glugea* einen grossen Plasmakörper mit zahlreichen vegetativen Kernen besitzt. Dass die Kerne zum Protozoen gehören, unterliegt für sie keinem Zweifel, da sie ähnlich wie STEMPELL meinen, die Sporenentwicklungsstadien direct von den Kernen ableiten zu können. Im Einzelnen ergeben sich freilich einige Unterschiede. Während sich nach STEMPELL ein grosser bläschenförmiger Kern in einen einkernigen Sporonten umwandeln sollte, der dann seinerseits durch wiederholte Teilungen zahlreiche Sporenbildungszellen liefere, geben AWERINZEW und FERMOR an, dass chromatinreiche Kerne in lange Schläuche auswachsen, dass sich in diesen dann das Chromatin zu Sporoblastenkernen konzentriere und gleichzeitig die achromatischen Kernbestandteile mehr und mehr Plasmastruktur annähmen. Schliesslich teile sich der ganze aus dem Kern ausgewachsene Schlauch in die Territorien zahlreicher Sporoblasten auf.

Nachdem mir die Untersuchung der zuerst von DOFLEIN (1898) als *Glugea lophii* genauer beschriebenen Microsporidien aus den Ganglien von Lophius gezeigt hatte, dass es sich hier nicht um grosse Protozoenplasmakörper im Sinne STEMPELLS sondern um kleine einkernige Schizonten, die sich direct in Sporen umwandeln, also um die Gattung *Nosema* (nach PÉREZ) handelt (3), war es mir von Interesse, die eigentümliche Form aus dem Stichling als Prototyp einer echten *Glugea* durch eigne Anschauung kennen zu lernen.

Die Untersuchung wurde dadurch erleichtert, dass es gelang in *Osmerus eperlanus* eine *anomala* nahestehende Art aufzufinden,

---

(1) PÉREZ (Ch.). Sur une *Glugea nouvelle*, parasite de *Balanus amaryllis*. C. R. d. l. Soc. d. Biol. Paris, Bd., 58, 1905.

(2) AWERINZEW (S.) und FERMOR. Studien über parasitische Protozoen. Zur Frage über die Sporenbildung bei *Glugea anomala*. Arch. f. Protistenk., Bd. 23, 1911.

(3) WEISSENBERG (R.). Über einige Microsporidien aus Fischen (*Nosema lophii* Doflein, *Glugea anomala* Moniez, *Glugea hertwigi* n. sp.). Sitzungsber. d. Ges. naturf. Freunde, Berlin, 1911.

von der sich auf Rügen Material in reicher Menge beschaffen liess und die ich als *Glugea hertwigi* (1911) bereits kurz beschrieden habe. Sie unterscheidet sich von *Glugea anomala* teils durch die längeren Sporen, teils dadurch, dass die eigentümlichen grossen bläschenförmigen Kerne, die ich wie die Voruntersucher in der Plasmarinde der *Glugea*cysten reichlich auffand, ein dichteres Chromatinnetzwerk aufweisen als bei *anomala.*

Ein schematischer Durchschnitt durch eine Cyste von *anomala* ist in Fig. 1 dargestellt. Es ist eine äussere vakuolenfreie plasmatische Rindenzone von einer inneren Schicht zu unterscheiden, in der das Plasma durch Entwicklung zahlreicher Vakuolen, die Sporenentwicklungsstadien und Sporen einschliessen, auf schmale Septen reduciert ist, während sich im Centrum ein grösserer sporenerfüllter Flüssigkeitsraum befindet. Nach aussen schliesst die Cyste allseitig scharf mit einer (im Schema als schwarze Linie angegebenen) kernlosen Cystenmembran gegen kleinzelliges Wirtsgewebe ab.

In der Plasmarinde grösserer Cysten finden sich nun reichlich die eigentümlichen bläschenförmigen Kerne, die in der schematischen Fig. 1 nur an einer Stelle bei H abgebildet sind. Man erkennt hier deutlich wie ausserordentlich metazoenkernähnlich diese Gebilde bei *anomala* sind. Von dem Hauptbeweis für ihre Protozoennatur nach STEMPELL, AWERINZEW und FERMOR, von ihrer teilweisen Umwandlung in Sporenentwicklungsstadien habe ich mich in keinem einzigen Falle überzeugen können. Die Sporoblasten und ihre Mutterzellen, die sich in grosser Menge in den Vakuolen der Cysten finden, wie es z. B. in Fig. 1 bei *f-h* dargestellt ist, stehen weder, wie es STEMPELL meinte, durch Vermittlung eines grossen einkernigen Sporonten mit den bläschenförmigen Kernen in genetischem Zusammenhang, noch konnte ich mich von ihrem Auswachsen als Schläuche aus den Kernen — der Darstellung von AWERINZEW und FERMOR entsprechend — überzeugen. Meiner Ueberzeugung nach kommen vielmehr die grossen Kerne überhaupt nicht als Mutterboden für die Sporenbildung in Betracht.

Wenn ich nun trotzdem bezüglich der Deutung der eigentümlichen Kerne zu dem gleichen Resultat wie STEMPELL, AWERINZEW und FERMOR gelange, sie also gleichfalls mit aller Entschiedenheit als zu dem Protozoon zugehörig betrachte, so basiert meine Auffassung in erster Linie auf den Beobachtungen an Jugendstadien der Cystenentwicklung. Auch STEMPELL hatte bereits vielkernige solide Plasmakörper von 22 μ Durchmesser an als junge noch sporenfreie Anomalacysten beschrieben; doch handelte es sich in seinem Falle um nur mit schwachem Formalin konservertiertes Material, so dass sich feinere Details nicht studieren liessen und der Beweis, dass die betreffenden Gebilde wirkhlich zu *anomala* gehören, kaum als zwingend angesehen werden kann.

Im letzten Sommer (1912) unternahm ich eine Reihe von Versuchen, junge Stichlinge bald nach dem Ausschlüpfen durch Beimen-

gung von Sporen zum Aquariumswasser künstlich zu infizieren, die z. T. Erfolg hatten. In einigen Fällen kam es zur Bildung von Hautcysten, die, als sie mit der Lupe entdeckt wurden, ein gallertiges Aussehen bei einem Durchmesser von etwa 250 μ besassen. Das Auffinden einer ganz jungen erst 80 μ grossen Primärcyste verdanke ich dem Umstand, dass dieselben in der Schwanzflossenmembran ihren Sitz hatte, also an einer Stelle die schon im Leben der microskopischen Beobachtung zugänglich war.



FIG. I. Schematische Darstellung der Entwicklungsvorgänge in den Cysten von *Glugea anomala*. *a-n* Sporogonie. A-H Entwicklungsreihe der vegetativen Kerne. α Primärkerne. (Aus WEISSENBERG, Arch. f. mikroskop. Anat., Bd 82, Abt. II.)

Der für meine Auffassung von der Natur der *Glugea*cysten entscheidende Fund hatte folgende genauere Beschaffenheit. Es handelt sich um ein allseitig vollkommen scharf gegen das Wirtsgewebe durch eine feine Membran abgesetztes Plasmaklümpchen, das von einer Hülle kleinzelligen Bindegewebes umgeben ist. In dem soliden Plasmakörper finden sich intensiv nach HEIDENHAIN färbbar zunächst einige hundert kleine kompakte Kerne von 1-1, 7 μ Durchmesser, die ganz wie Protozoenkerne aussehen und die ich der Kürze halber als " Primärkerne " bezeichnen will. In ihrer unmittelbaren Umgebung zeigt das fein granulierte Plasma eine mehr homogene Beschaffenheit. Im Schema (Fig. 1) sind sie links bei α in 4 Exemplaren dargestellt.

Zweitens finden sich zwischen diesen Kernen eine grosse Anzahl schlauchartiger Zellen mit dichtem sich ziemlich intensiv nach

HEIDENHAIN färbbarem Plasma. Sie besitzen ein oder zwei Kerne, die in ihrer Beschaffenheit völlig den Primärkernen gleichen. Ein einkerniger Schlauch ist im Schema (Fig. 1) bei *b* zu sehen. Die Beobachtung einer Reihe von Uebergangsstadien stellt es ausser allem Zweifel, dass sich die Schlauchzellen aus den Primärkernen und ihren Plasmahöfen dadurch entwickeln, dass sich um Primärkerne das Plasma mehr und mehr verdichtet. Ein Uebergangsstadium, in dem sich bereits die Schlauchform erkennen lässt, das Schlauchplasma sich jedoch erst ein wenig intensiver als das Cystenplasma färbt, lässt sich im Schema (Fig. 1 bei *a*) demonstrieren.

Ausschlaggebend für die Deutung der Schlauchzellen ist der Umstand, dass sie sich in genau der gleichen Beschaffenheit wie in der jungen Geschwulst auch in Cysten finden, in denen bereits die Sporenbildung im Gange ist. Es lässt sich hier mit aller Bestimmtheit der Nachweis führen, dass durch regelmässige Kernvermehrung in den Schlauchzellen und schliesslich Aufteilung derselben in einzelne Territorien die Mutterzellen der Sporoblasten entstehen. So ist in der schematischen Fig. 1 bei c eine Schlauchzelle abgebildet, deren Kern sich in 2 Kerne geteilt hat. In dem Schlauch daneben *(d)* sind die beiden Kerne von Neuem in Teilung eingetreten, so dass ein vierkerniger Schlauch resultiert. Erneute Teilung der Kerne führt unter Längsstreckung des Schlauches zur Bildung einer achtkernigen Schlauchzelle, wie im Schema bei *e* zu sehen ist. Durch weiteres Fortschreiten des gleichen Prozesses kann es auch noch zur Bildung von 16- und 32-kernigen Schläuchen kommen. Im Schema Fig. 1 ist nur der einfachste Fall dargestellt, in dem die Kernvermehrung auf dem Achtkernstadium ihr Ende erreicht.

Während bisher die Zellschläuche unmittelbar in das Cystenplasma eingeschlossen lagen, beginnt nunmehr eine Flüssigkeitsabscheidung um den 8-kernigen Schlauch einzutreten, und in der so entstandenen Vakuole zerfällt der Schlauch successiv in soviel Zellterritorien, als er Kerne besitzt (Fig. 1 *f*).

Die resultierenden 8 Zellen *(g)* seien der Kürze halber als " Vakuolenzellen " bezeichnet. Wie die weitere Entwicklung lehrt, sind sie die Mutterzellen der Sporoblasten. Bald beginnt sich der Kern der 8 Zellen synchron zu durchschnüren, wobei er das bekannte Hantelstadium durchläuft, wie es das Schema bei *h* darstellt. Der Kerndurchschnürung folgt die Zellteilung so dass nunmehr 16 Zellen in eine Vakuole eingeschlossen sind (Fig. 1 *i*). Sie stellen die Sporoblasten dar, da sie sich direct in die Sporen umwandeln. Ihre Form ist zunächst eine runde mit excentrisch gelagertem Kern. Dann tritt eine Längsstreckung ein. Die Zellen nehmen ovale Gestalt an (Fig. 1 *k*). Der Kern, der ein bläschenförmiges Stadium duchlief, erhält bald kompakte Beschaffenheit, und rückt in das Centrum der Zelle *(l)*. Unter Ausbildung der grossen Vakuole am stumpfen Pol und Abscheidung einer Spo-

renhülle geht darauf schliesslich der Sporoblast in das Bild der Spore über. So sind aus einem in eine Vakuole eingeschlossenen 8-kernigen Schlauch 16 Sporen entstanden (Fig. 1 *m*). Mehrere Vakuolen mit ihrem Sporeninhalt können dann, wie es das Schema in der Mitte (bei *n*) andeutet, zu einem zentralen Hohlraum konfluieren (1).

Mit dem sicheren Nachweis, dass sich die Sporenbildung in letzter Linie auf die ein- und zweikernigen Schlauchzellen im Cystenplasma zurückführen lässt, ist zugleich der Beweis geliefert, dass das 80 μ grosse Knötchen, in dem ja ein- und zweikernige Schläuche in Menge anzutreffen sind, tatsächlich ein Jugendstadium einer Cyste von *Gl. anomala* darstellt. Weiterhin sind aber auch die Primärkerne mit ihren Plasmahöfen, aus denen unter zunehmender Plasmaverdichtung die Schlauchzellen entstanden, mit Sicherheit als zu *Gl. anomala* gehörig zu erachten. Es erhebt sich nur noch die Frage, ob sie als die eigentlichen Kerne des Plasmakörpers angesehen werden dürfen, so dass dieser ganz und gar zum Protozoon zu rechnen wäre, oder ob sich nicht doch ein Indicium dafür ergibt, dass der Plasmakörper eine hyperthrophische Wirtszelle darstellt.

Zur Beurteilung dieser Frage ist es wichtig, dass sich ausser den kompakten kugelförmigen Primärkernen nur noch ganz unregelmässige Chromatinkörper von etwa derselben Grösse finden, die, wie es Fig. 1 bei *B* zeigt, oft zu mehreren in Stränge sich wie dichtes Plasma färbender Substanz eingeschlossen sind. Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass sich ihre Konfiguration völlig von dem Bilde entfernt, das man von Wirtskernen erwarten müsste. Denn gerade für die jungen Stadien der Infection von Wirtszellen durch Microsporidien ist es charakteristisch — und um ein junges Stadium, sollte mann meinen, müsste es sich bei der nur 80 μ grossen Cyste doch jedenfalls handeln — dass der Kern, auch wenn er hypertrophisch wird, zunächst durchaus den typischen Bau eines Metazoenkernes bewahrt.

Vielmehr sprechen eine Anzahl Bilder dafür, dass die unregelmässigen Chromatinbrocken sich von den Primärkernen ableiten und zwar dadurch, dass diese unter Auflockerung unregelmässige Form annehmen und sich in ihrer Umgebung eine mit Eisenhaematoxylin intensiv färbbare Verdichtung im Cystenplasma auszubilden beginnt. In dem Schema Fig. 1 sind diese Prozesse bei *A* zur Darstellung gekommen.

Da somit im Plasmakörper sich lediglich Chromatingebilde finden, die auf Protozoen- und nicht auf Metazoenkerne bezogen werden können, so ist der ganze Plasmakörper als eine grosse Protozoenzelle zu deuten, zu der zwei Arten von Kernen gehören : ein-

(1) Die Sporogonie von *Glugea hertwigi* verläuft in ganz ähnlicher Weise.

mal die regelmässigen kugelförmigen Primärkerne, zweitens die unregelmässigen in verdichtete Plasmastränge eingeschlossenen Chromatinbrocken, die mit Wahrscheinlichkeit von jenen abzuleiten sind. Dass sich für die letzteren keine Möglichkeit ergiebt, sie auf Wirtszellenreste zu beziehen, muss darum besonders betont werden, weil durch die Untersuchung von an Grösse zunehmenden Cysten klar hervorgeht, dass auf die Chromatinbrocken in letzter Linie die grossen bläschenförmigen Kerne zurückzuführen sind, die STEMPELL zuerst als vegetative Kerne beschrieben hat und von denen unsere Darstellung ihren Ausgang nahm.

Die Entwicklung der Chromatinbrocken zu den grossen bläschenförmigen Kernen ist in dem Schema Fig 1 in einem äusseren Kreise von *A-H* dargestellt. Mit zunehmendem Cystenwachstum vergrössert sich zunächst auch das Volumen der Chromatinbrocken. Die sich wie Plasma färbende Substanz in ihrer Umgebung nimmt ein noch dichteres Gefüge an und bildet um eine grössere Anzahl von Chromatinbrocken unregelmässige anastomosierende Stränge (Fig. 1 *C*). Im weiteren Entwicklungsverlauf grenzen sich die Stränge gegen das Cystenplasma durch eine Membran ab *(D)* und beginnt eine Aufteilung in einzelne Territorien, deren jedes nur einen einzigen grossen Chromatinklumpen einschliesst.

Auf diesem Stadium sind Primärkerne in der Cyste nicht mehr nachzuweisen. Sie sind völlig in Umwandlung in die Stadien der Sporenbildungsreihe begriffen. Als functionierende Kerne des Plasmakörpers werden somit nunmehr die grossen Chromatinkörper zu gelten haben. Die Membran, die ihre Umgebung gegen das Cystenplasma abgrenzt, wird sich physiologisch wie eine Kernmembran verhalten müssen, und man würde geneigt sein, sie auch morphologisch als eine solche zu bezeichnen, wenn nicht der den Chromatinklumpen unmittelbar umgebende Hof sich in Structur und färberischen Verhalten ganz wie Plasma ausnehmen würde. Mit zunehmender Grösse der Cysten ändert sich jedoch dieses Verhalten bald mehr und mehr. Denn wie die nächste Abbildung in Fig. 1 (*E*) demonstriert, beginnt der Hof um den noch grösser gewordenen Chromatinkörper immer mehr ein lockeres Gefüge anzunehmen und sich schliesslich in ein zartes Netzwerk umzuwandeln. Man erhält somit das Bild eines Kernes mit grossem Innenkörper, der von einer Saftzone umschlossen wird. Dieselbe wird von einem lininartigen Netz durchsetzt und schliesst gegen das Cystenplasma mit einer Membran ab. Bald darauf beginnt aus dem Innenkörper chromatische Substanz auszutreten (Fig. 1 *F* und *G*) und sich auf dem Netzwerk und an der Innenfläche der Membran niederzuschlagen. So entsteht schliesslich ein ausserordentlich metazoenkernähnliches Bild von grossen bläschenförmigen Kernen, die von einem Chromatinnetz durchzogen werden und grosse Nucleolen einschliessen (Fig. 1 *H*). Es sind dies die vegetativen Kerne von *Glugea anomala* auf ihrer höchsten Ausbildungsstufe, die sich in

den grösseren Cysten aufs Reichlichste vorfinden, so lange sich überhaupt ein vegetatives Leben in den Cysten abspielt.

Der eigentümliche Befund, dass sich, wie gezeigt, die achromatischen Bestandteile der vegetativen Kerne aus dem Plasma zu differenzieren scheinen, hat nichts so sehr Ueberraschendes, wenn man sich vergegenwärtigt, dass auch sonst bei Protozoen und ber Metazoen eine Reihe Indicien dafür gegeben sind, dass Lininnetz und achromatische Kernmembran einerseits, manche Substanzen des Protoplasmas andrerseits in ihren Eigenschaften sehr ähnlich, wenn nicht identisch sind. Es sei hier nur an die verschiedenen Entstehungsarten der Kernspindeln erinnert, die bald *(Pterotrachea, Phyllirhoe)* mit Sicherheit von den achromatischen Kernsubstanzen abgeleitet werden können, bald zweiffellos im Protoplasma ihren Ursprung nehmen, sowie auf die zusammenfassende Arbeit von AWERINZEW über den Kernapparat der Protozoen (1910) (1) verwiesen. AWERINZEW kommt hier allgemein zu dem Resultat, dass die Kernmembran, wo überhaupt bei Protozoen eine solche Hülle vorhanden ist, durchaus nicht einen Grundbestandteil des Kernes, sondern eine besondere verdichtete Schicht des Protoplasmas darstellt.

Die in kurzen Zügen gegebene Uebersicht über die Entwicklungsvorgänge in den *Glugea*cysten ergibt das Resultat, dass die Entwicklungsreihe der vegetativen Kerne (Fig. 1 *A-H)* und die Stadien der Sporogonie *(a-n)* zwei divergente Reihen darstellen, die nur an ihrer Wurzel mit Wahrscheinlichkeit zusammenhängen, indem sie beide von den Primärkernen (α) ihren Ausgang nehmen. Die Entwicklung der Schlauchzellen, mit der die Sporogonie beginnt, stellt sich dabei als ein innerer Knospungsprozess dar.

Weichen die hier dargelegten Befunde somit in mancher Beziehung von der Darstellung von STEMPELL, AWERINZEW und FERMOR ab, so gelange ich doch zu der gleichen Gesamtauffassung wie dieselben : *Glugea anomala* besitzt tatsächlich einen grossen Eigenplasmakörper mit zahlreichen vegetativen Kernen, in dem durch innere Knospung Sporen entstehen. So sehr sich damit die Gattung dem Verhalten der Myxosporidien nähert, so sehr entfernt sie sich von dem Bilde der meisten übrigen Microsporidien, den Vertretern der Gattungen *Nosema, Thelohania, Gurleya, Myxocystis* die in ihren vegetativen Formen winzige, einkernige, intracelluläre Parasiten darstellen.

Die Kluft, die sich somit in der Gruppe der Microsporidien zwischen *Glugea* und den meisten übrigen Formen zu eröffnen scheint, dürfte jedoch vielleicht durch die Annahme überbrückbar sein, dass ursprünglich ein grösserer Plasmakörper mit vegetativen Kernen allen Microsporidien wie noch jetzt den Myxosporidien

---

(1) AWERINZEW (S.). Studien über parasitische Protozoen. IV. Arch. f. Protistenk., Bd. 18, 1910.

eigen war, dass dieses Verhalten aber dann bei intracellulären Formen in Anpassung an den Zellparasitismus Reductionen erlitten hat. Die wunderbare schon bei zahlreichen Microsporidien nachgewiesene Eigenschaft, die Wirtszellen und ihre Kerne zur Hypertrophie zu reizen, würde dann als die Fähigkeit erscheinen, sich durch Indienststellen der Wirtszelle das zu verschaffen, was ursprünglich eigner Besitz und Leistung war.

Indessen darf, so wünschenswert es auch an und für sich erscheinen mag, zu einer einheitlichen Auffassung der Microsporidien zu gelangen, es doch nicht ausser Acht gelassen werden, dass z. Z. erst für wenige Microsporidien eine eingehende und einwandsfreie Untersuchung des feineren Sporenbaues insbesondere der Kernverhältnisse in den Sporen vorliegt. Was die Sporen von *Gl. anomala* und *hertwigi* anbetrifft, so lässt sich in ihnen im Gegensatz zu den zahlreichen Angaben über die Vielkernigkeit der Microsporidiensporen nach Art der Myxosporidien und in Uebereinstimmung mit dem Befunde SCHUBERGS an *Plistophora longifilis* nur ein einziges Structurelement nachweisen, über dessen Kernnatur ein Zweifel nicht bestehen kann. Wie in der ausführlichen im *Arch. für mikroskop. Anatom., Bd. 82 Abt. II, 1913*, erscheinenden Arbeit genauer dargelegt wird, stellt der Sporenkern hier einen an der Grenze der grossen Vakuole gegen das Plasma gelegenen Ringgürtel dar.

Erst wenn in weit grösserem Umfange als bisher, bei zahlreichen Vertretern der Microsporidien der feinere Sporenbau nach einwandsfreien Methoden untersucht ist, wird sich vielleicht endgültig entscheiden lassen, ob die heute als Microsporidien zusammengefassten Sporozoen tatsächlich eine natürliche, innerlich geschlossene Gruppe darstellen.

***

DISCUSSION

Prof. Ch. PEREZ *(Paris)*. — La contribution apportée par M. WEISSENBERG me paraît très importante pour le progrès de nos connaissances sur les Miscrosporidies. Dans ce groupe dont les spores présentent une si grande uniformité, il paraissait *à priori* assez déconcertant que seules certaines formes eussent la propriété de déterminer dans l'hôte une réaction inflammatoire kystique *(Glugea)* et les autres, non (*Thelohania*, *Gurleya*, etc.). D'autant plus que cette réaction, avec formation d'un kyste à volumineux noyaux bourgeonnants, se serait présentée exactement avec les mêmes caractères chez des hôtes zoologiquement très éloignés *(Glugea anomala* M. chez *Gasterosteus aculeatus; Gl. Stempelli* P. chez *Balanus amaryllis)*, tandis que chez des hôtes voisins on aurait pu observer les deux types d'évolution *(Glugea* et *Plisto-*

phora chez des Poissons; *Glugea* et *Thelohania* chez des Crustacés). La question ne pouvait guère être tranchée que par l'observation des stades jeunes. Le travail de M. WEISSENBERG apporte, semble-t-il, la confirmation qu'il y a bien chez les Microsporidies deux types possibles d'évolution, le type blastogène *(Glugea)* et le type schizogène *(Thelohania)*.

Quant à la question de savoir s'il n'y aurait pas, dans le type d'évolution schizogène, quelque chose correspondant à la partie somatique, à noyaux bourgeonnants des *Glugea*, ce n'est peut-être pas tout au début du développement qu'il faudrait le rechercher. Dans les formes qui se multiplient et se généralisent par schizogonie, on peut supposer que toute cette partie du cycle est préférable à la disjonction en une partie somatique et une partie sporale; et la disjonction serait peut-être à voir beaucoup plus tard, au moment où, dans le sporonte qui se transforme en pansporoblaste, une partie de la chromatine (somatique) est éliminée contre la paroi du pansporoblaste tandis que le reste constitue les noyaux des sporoblastes.

*
* *

Prof. DOFLEIN (*Freiburg i-Br.*) ist der Ansicht, dass die umgekehrte Deutung der Stadien ihm ein wahrscheinlicheres Resultat zu ergeben scheint. Dann wäre Degeneration von typischen Metazoenkernen bis zu Chromatinfragmenten anzunehmen, welch letztere der Vortragende dann mit Kernen des Mikrosporids verwechselt hätte.

*
* *

Dr R. WEISSENBERG erwiedert auf die Discussionsbemerkung von DOFLEIN dass die umgekehrte Deutung der Stadien der vegetativen Kerne ganz auszuchliessen ist, weil sich die Chromatinbrocken nur in ganz jungen Cysten, die metazoenkernähnlichen bläschenförmigen Kernstadien nur in alten Cysten und die Uebergangsstadien in mittelgrossen Cysten finden. Die Chromatinbrocken der jüngsten Cysten entfernen sich völlig vom Bilde von Metazoenkernen, sind dagegen durch Uebergangsstadien mit den Primärkernen der *Glugea* verknüpft. Aus diesen Gründen hält WEISSENBERG die Deutung der fraglichen Kerne als vegetative Protozoenkerne aufrecht.

Ueber die Bedeutung der "follicules bacillipares" Claparède's bei "Chætopterus variopedatus".

Ein Vortrag, gehalten

Von Dr. Emanuel TROJAN,
Privatdozenten der Zoologie an der k. k. Deutschen Universität in *Prag*.

In seinem berühmten Werke "Les Annélides chétopodes du Golfe de Naples", das vorwiegend morphologisch anatomischen Charakter trägt, hat CLAPARÈDE (1868, S. 14, 15) auch das Gebiet der Histologie stellenweise gestreift. Hiebei schenkte er eigentümlichen drüsigen Gebilden in der Haut besondere Aufmerksamkeit. Nach den Angaben des Autors waren es Behälter gefüllt mit einer ganzen Menge von Stäbchenbündeln; er legte ihnen den Namen "follicules bacillipares" bei. Bei manchen Polychaeten, so einzelnen Chaetopteriden, sollte das Integument mit derartigen Gebilden förmlich übersäet sein. CLAPARÈDE verglich sie hinsichtlich ihrer Bedeutung mit den Rhabditen der Turbellarien und den Nesselzellen der Cnidarier; sie sollten somit den Besitzern zum Beuteerwerb und zum Schutze dienen. Ich habe nun bei *Chaetopterus variopedatus* gefunden, dass sich die Sache mit den sogenannten "follicules bacillipares" sowohl in histologischer, als wahrscheinlich auch biologischer Beziehung anders verhält als CLAPARÈDE angenommen hat.

Chaetopterus variopedatus ist ein an den Küsten Europas und Nordamerikas häufig beobachteter Röhrenwurm. Mein Material stammt aus dem Golfe von Triest und ich verdanke es dem Entgegenkommen des Leiters der dortigen k. k. Zoologischen Station Herrn Professor Dr. CORI. Das Tier lebt vorzugsweise entweder am tieferen Meeresgrund oder an seichten Stellen, die aber einigermassen von dem offenen Meere abgeschlossen sind. Sandiger und schlammiger Grund wird stets bevorzugt und zwar deshalb, weil der Wurm in den weichen Boden sein Gehäuse leichter hineinbauen kann. Dieses Gehäuse ist eine Röhre. Sie ist an beiden Enden offen, mehr oder weniger gekrümmt und steckt mit ihrem mittleren Teile im Boden, während die Enden einige Zentimeter hervorschauen. Die Länge solcher Röhren betrug bei den von mir untersuchten Exemplaren 25-105 cm. Die Enden verjüngen sich konisch und ihre Wanddicke nimmt gegen die Mündungen deutlich ab, so dass der Rand der letzteren zarthäutig erscheint. Immerhin erweist sich, wenn man die Röhre öffnen will, das Baumaterial als ziemlich fest. Frühere Autoren haben es nicht mit Unrecht pergamentartig genannt. Schneidet man nun ein solches Gehäuse vorsichtig der Länge nach auf, so kann es vorkommen, dass es leer ist; das ist mir einigemale vorgekommen. Offenbar wegen Raummangels hat der Wurm seine

Behausung verlassen oder ist beim Fange entflohen. Ist die Röhre aber bewohnt, dann gewahrt man beim Oeffnen den Bewohner. Er zuckt zusammen, wird kurz, dehnt sich aber allmählich wieder aus. Ich untersuchte Würmer von 10-32 cm Länge. Es beträgt die Länge des Tieres jeweils ungefähr ⅓ der Länge der Röhre. Die Gestalt des *Chaetopterus* ist wegen der zahlreichen Köperanhänge etwas absonderlich. Gleich vorn unterhalb des Mundes breitet sich eine nierenblattähnliche Falte, die man als Unterlippe ansehen kann, aus. Von den Seiten des Mundes gehen 2 Fühler ab. Es folgt dann der Vorderteil des Wurmes; er ist dorsal ein wenig konkav, ventral ein wenig konvex. In der Mitte der Dorsalseite verläuft eine Flimmerrinne. Zu den Seiten erheben sich 9-12 Paar schwach nach oben gekrümmter, kegelförmiger Stummeln mit Borstenkämmen auf der Aussenseite bezetzt. Das 4. Stummelpaar trägt auch ventral eine Borstenreihe, die wegen ihrer dunkelbraunen Farbe und der Gestalt der Borsten auffält (1). Der nächste Leibesabschnitt des Tieres zeichnet sich durch lange, dorsoventral abgeflachte Notopodien aus; sie sind dorsal schwach ausgehöhlt. Zu diesem Paar Dorsalanhänge gehört ein Paar viel kleinerer zu einer Haftscheibe verschmolzener Neuropodien auf der Ventralseite. In dem nun folgenden Abschnitt des Wurmkörpers sieht man den Darm von dunkelgrüner Farbe, getragen von 2 zylindrischen longitudinalen Muskelmassen mit einem unpaaren napfartigen Dorsalanhang ungefähr in halber Länge; dieses Gebilde ist aus der Verschmelzung eines Notopodienpaares hervorgegangen; die dazugehörigen Neuropodialäste sind ebenfalls verschmolzen. Die nächsten 3 Abschnitte gleichen einander in Form und Grösse. Sie ähneln kreisförmigen Scheiben, und sitzen den ventralen zylindrischen Muskelmassen auf. Jede Scheibe repräsentiert ein verschmolzenes Notopodienpaar und korrespondiert mit je einem Paar kleiner verschmolzener Neuropodialäste. Der hintere Teil des Wurmes endlich besteht aus durchwegs gleichgebauten Segmenten, die gegen das Ende des Tieres immer kleiner werden. Ihre Zahl variiert zwischen 27 und 40. Ein jedes solches Segment trägt ein Paar Ventral- und ein Paar Dorsalanhänge; die ersteren, das sind die Neuropodien, sind unscheinbar, die letzteren, das sind die Notopodien, auffällig gross, beim Männchen schlank, beim Weibchen zur Reifezeit der Eier dick geschwollen. Das Tier ist äusserst zart, seine Gewebe nahezu durchsichtig. Es ist seit langem bekannt, dass Chaetopterus variopedatus leuchtet. Berührt man den Wurm, dessen Röhre man geöffnet hat, in einem verfinsterten Raum, so entbietet sich dem Beobachter ein herrliches Bild: in blauschimmerndem Lichte erstrahlen je eine Linie entlang der Fühler, die Oberseite der flügelförmigen, langen, vorderen Notopodien, der

(1) Manchmal befindet sich eine gleiche Borstenreihe auch am dritten Stummelpaar.

Rand des napfförmigen Organs, der Rand der drei scheibenförmigen Notopodien und sämmtliche Notopodien der Hinterleibssegmente. Ich habe mich genau über die Art des Leuchtens des Tieres orientiert und werde anderswo darüber ausführlich berichten.

An den Notopodien der gleichartig aussehenden, stets in grösserer Zahl vorhandener Hinterleibssegmente habe ich nun jene histologische Besonderheit gefunden, die das Thema meines Vortrages hier bilden soll.

Der Hautmuskelschlauch des Wurmes setzt sich im allgemeinen, wie wir es bei Polychaeten gewohnt sind, aus einem Epiderm und einer Muskellage zusammen. Das Epiderm besteht aus Cuticula, kubischen oder zylindrischen Deckzellen und der bindegewebigen Grenzlamelle. Zwischen den Deckzellen sind Schleim- und Eiweissdrüsen eingestreut. Im basalen Teile jener Dorsalanhänge ist der Hautmuskelschlauch dünn, ich habe ihn 30 μ dick gemessen, wovon auf das Epiderm allein 17 μ entfallen. Wahrend die Muskellage im ganzen Notopodium gleich dick bleibt, nimmt das Epiderm ungefähr in der halben Länge des Gebildes an Höhe zu. Die Deckzellen strecken sich kolossal in die Länge ; ihr distaler, gegen die Cuticula gekehrter Teil verbreitert sich und bekommt längsfädige Struktur. Dieses Faserwerk vereinigt sich nach unten zu einem mehr oder weniger dicken Endfaden. So haben die Deckzellen hier eigentlich die Form schlanker auf ihren Spitzen stehender Kegel. Sie sind reich bewimpert und übertreffen ihre Schwesterzellen aus dem basalen Teil des Notopodiums um mehr als das 7fache an Länge. Was die Drüsenzellen anbelangt, so nehmen sowohl Schleim- als auch Eiweissdrüsenzellen ganz beträchtliche Längendimensionen an; sie werden auch gegen das apikale Ende des Anhangs zahlreicher. Mit der Vermehrung dieser Elemente geht überdies das Auftreten ganz eigenartiger Gebilde am Notopodium vor sich. Ja diese letzteren nehmen derart überhand, dass sie die beiden anderen Elemente des Epiderms, also die Deck- und Drüsenzellen, wenn ich so sagen darf, erdrücken. Längs- und Querschnitte durch das Notopodium zeigen, dass nur ein schmaler Streifen der Haut von ihnen frei bleibt. Wie ich mich überzeugt habe, liegt dieser, wenn das Notopodium senkrecht aufgestellt gedacht wird, im vorderen äusseren Quadranten. Jene interessanten Gebilde haben zumeist die Form von schlanken Spindeln, die eine Länge von ungefähr 120 μ erreichen. Das Charakteristische an ihnen ist ihr Inhaltskörper, ein Strähn von zartestem Fadenzeug. Dieser Strähn hat entweder die normale eliptische Form oder ist in einen Achter gedreht. Die Dicke des Fadens beträgt ½ μ. Ob es sich um einen einzigen langen strahnartig aufgewickelten Faden oder um Bündel von mehreren kurzen Fäden handelt, das konnte ich bis jetzt nicht entscheiden. In einigen von den Gebilden füllt der Fadenkörper den ganzen Innenraum bis auf die Spitzen der Spindel aus, in

einigen lässt er etwas Raum auch zu seinen Seiten übrig. Er ist dann allseits von einer äusserst feinkörnigen Masse umgeben, in ihr suspendiert. In meinen Präparaten sah ich oft ein aus jenen Gebilden hervorgequollenes Sekret in Form eines gestielten Köpfchens. Zur Erklärung dieser kuriosen Form des ausgeschiedenen Sekretes möchte ich mir folgendes zu bemerken erlauben. Es hat in vielen Fällen den Eindruck auf mich gemacht, als ob jene Spindeln apikal einen zarthäutigen Kragen tragen würden; diesen müsste das Sekret zuerst passieren, bevor es ins Freie gelangt. Ist er aber aus diesem Aufsatz heraus, dann breitet sich's aus. Es ist aber nicht ausgeschlossen, dass es Wimpern waren, die mir einen solchen apikalen Kragen vortäuschten, dazumal solche, wie oben erwähnt, einen dichten Besatz hier bilden und das austretende Sekret zu jener Form vielleicht bringen können.

Ich war über den Charakter dieser Epidermbildungen lange im Zweifel, da es mir nicht gelingen wollte, auf irgendeine Weise den Kern auszufärben; erst das Studium ihrer Entwicklung führte zu positiven Resultaten. Sie entstehen nämlich als rundliche, eiförmige Zellen in der obersten Schichte des Epiderms unmittelbar unter der Cuticula. Eine deutliche Zellhaut schliesst den feinkörnigen Plasmakörper ein; der Kern ist flach und liegt der Zellwand seitlich basal an. Während die Zelle wächst, nimmt sie Birnform an, sinkt dabei immer mehr in die Tiefe des Epiderms, bleibt aber mit der Oberfläche der Haut in Verbindung. Hat sie die halbe Höhe des Epithels erreicht, verjüngt sie sich und erlangt die Form einer Spindel, welche mit dem unteren Ende der Grenzlamelle aufsteht. Damit ist das Längenwachstum der Zelle zuende und es beginnt nun das Dickenwachstum. Die Spindel schwillt beträchtlich an. An ihrem Inhalte sind bisher noch keine Veränderungen wahrzunehmen gewesen, er ist immer so feinkörnig wie anfangs. Erst jetzt differenziert sich in seiner Mitte ein Knäuel heraus und zwar in der Weise, dass sich die Körnchen des Zellplasmas hintereinander zum Faden anreihen. Anfangs ist der Knäuel kugelrund, verworren aber ziemlich locker; später verschwindet allmählich das Fadenzeug aus seiner Mitte, dafür verdichtet es sich bedeutend an seiner Peripherie; der Knäuel geht aus der Kugelform in eine längliche Form über. Der fädige Inhalt ist jetzt in ziemlich regelmässigen Elipsen aufgewickelt und wird immer reichlicher. Er wächst auf Kosten des Plasmas der Zelle, denn dieses nimmt in dem Masse ab als er zunimmt. Endlich kommt jener Strähn zustande, wie ich ihn eingangs beschrieben habe; apikal ist ihm ein kleiner Plasmarest angelagert. Die Zelle mündet zwischen den Wimpern der Deckzellen wahrscheinlich mit einem häutigen Kragen nach aussen. Wir haben es also in den vorliegenden Gebilden mit echten Drüsenzellen zu tun, die im entwickelten Zustande zweierlei Bestandteile enthalten : der eine ist flüssig, der andere fadenartig festgeformt. Diese Drüsenzellen sind, wie ich mich durch Tinktionen überzeugt habe, eosinophil.

Ein einzigesmal wurde bisher in der Literatur der Chaetopteriden beachtenswert dieser Zellen gedacht; es war dies, wie schon oben erwähnt, bei CLAPARÈDE (1868, p. 14, 15). Jener Forscher reihte sie unter die " follicules bacillipares " der Polychaeten ein. Wenn man jedoch die Abbildungen, die er von solchen Gebilden bei verschiedenen Würmern gab, vergleicht, muss man zugeben, dass die dort für den Chaetopteriden *Ranzania* dargestellten eine exzeptionelle Stellung verdienen. Handelt es sich doch bei ihrem Inhaltskörper, wie jener Forscher zeichnet, nicht wie sonst um Stäbchen sondern um Fäden; dies macht schon die Bezeichnung " bacillipares " unzutreffend. Aus derselben Abbildung gehr ferner hervor, dass sich CLAPARÈDE den Inhaltskörper aus vielen kurzen Fäden zusammengesetzt vorstellte. Ich habe niemals Gelegenheit gehabt, das was jener Autor zeichnete, zu beobachten. Ich sah den Fadeninhalt stets im Inneren der Zellen. Es gelang mir allerdings künstlich, ihn von seiner Hülle zu befreien. Wenn ich ein Stück jenes Gewebes mit Drüsenzellen in Kalilauge behandelte, dann gingen die einzelnen Elemente leicht auseinander. Die Kalilauge zerstörte alles bis auf die Strähne. Presste ich nun das Deckglas fest an den Objektträger, dann machte es oft den Eindruck, als hätte man viele kurze Fadenstücke vor sich. Indessen glaube ich, dass die Strähne infolge der Konservierung hart und brüchig geworden sind und jetzt infolge des Druckes an den Umbiegungsstellen brachen.

Es nimmt mich aber wunder, dass derselbe CLAPARÈDE (1873, p. 20, 21) bei *Chaetopterus variopedatus*, den er später als die Spezies Ranzania untersuchte, von diesen Drüsenzellen mit keinem Worte eine Erwähnung tut. Das Gleiche gilt für andere Forscher, die sich nach ihm mit Chaetopterus beschäftigten.

Und nun zu der Bedeutung der Drüsenzellen. Auch darüber hat bereits CLAPARÈDE (1868, p. 15, 1870, p. 128) als erster seine Meinung geäussert, der ich aber schon deshalb nicht zustimmen kann, weil ich jene fraglichen Gebilde für keine " follicules bacillipares " halte. Bei den vorliegenden Drüsenzellen handelt es sich für Chaetopteriden kaum um Waffen. Vielmehr liegt die Vermutung nahe, dass diese mit dem typischen Fadenmaterial ausgestatteten Zellen etwas mit dem Baue der Röhren, die jene Würmer bewohnen, zu tun haben könnten. Ich erinnerte mich an jene derbhäutigen Gebilde, wie sie in die Station gebracht wurden. In frischen Zustande war ein Zerreissen besonders der kleineren Exemplare sehr schwer. Ihr Material war fest wie Bast. Auch darin kann es mit jenem verglichen werden, dass es sich in zarten Häutchen abschälen lässt und zwar aus dem Inneren der Röhre heraus. Wenn man eine solche möglichst dünne abgezogene Lamelle mit starker Vergrösserung anschaut, so erweist sie sich als ein dichtes Gewebe von kreuz und quer verlaufenden Fäden. Bisher hat man angenommen, dass die Röhre von Chaetopterus aus erhärtetem Schleime bestehe; nach meinen Befunden erscheint mir

eine solche Annahme fraglich. Ich zerzupfe solche Membranen und bekam dann einzelne Fäden zu sehen. Diese waren um ein Vielfaches länger als die, welche CLAPARÈDE bei *Ranzania* abgebildet hat. Die Messungen der Dicke der Fäden in solchen Zupfpräparaten ergaben eine vollständige Uebereinstimmung mit den Fäden in den obenbeschriebenen Drüsenzellen. Ich bin auf diese Weise zu der Annahme gelangt, dass *Chaetopterus variopedatus* seine Röhre vielleicht webt. Das Fadenmaterial ist in eigenen Zellen geformt vorgebildet und wird vom Wurme verarbeitet. Jene Drüsenzellen liegen an den Notopodien, also dorsal, was besonders betont werden muss, da SOULIER (1888, p. 507), BRUNOTTE (1888, p. 13, 16) und E. MEYER (1888, p. 582) für sesshafte Anneliden im allgemeinen angenommen haben, dass jene Drüsen, welche jeweils das zum Röhrenbau nötige Material liefern, in den Bauchschildern, also ventral liegen. Das von mir beobachtete Sekret, das zuerst aus den Drüsenzellen vor dem Faden hervorquillt, halte ich für eiweissartig, klebrig; es dürfte die Fäden fest zusammenhalten.

Wie es aber der Wurm eigentlich anstellt, die feinen Lamellen, aus denen seine Röhre sich zusammensetzt, fertig zu bringen, weiss ich allerdings noch nicht, da mir genügende Beobachtung lebenden Materials bisher gefehlt hat. Es liegen zwar in der neueren Literatur Beobachtungen über den Röhrenbau von Chaetopterus seitens ENDERS (1907, p. 128) vor; dem Autor war aber von den hier beschriebenen Gebilden nichts bekannt; er huldigt daher noch der alten eingebürgerten Anschauung, dass gewisse Zellen des Wurmkörpers (er kennt sie nicht und auch nicht die Körperstelle, wo sie anzutreffen sind), Schleim zum Röhrenbau absondern; bevor dieser Schleim, meint ENDERS weiter, pergamentartig erhärte, werde er von der Unterlippe modeliert. Ob dem wirklich so sei, kann ich zurzeit noch nicht beurteilen; da es sich aber nach meiner Entdeckung eher vielleicht um ein Verweben von Fäden beim Bau der Röhre handelt, habe ich mehr als die Unterlippe jene Borstenkämme in Verdacht, die senkrecht von der Aussenseite der nach oben gekrümmten stummelförmigen Anhänge des Vorderkörpers des Wurmes abstehen und für deren Bedeutung man bisher noch keine Erklärung recht wusste.

*
* *

DISCUSSION

Prof. G. BRANDES *(Dresden)* : Der Umstand, dass das fragliche Gebilde nach den Worten des Herrn Vortragenden in dem grosszelligen Epithel plötzlich « geboren » wird, ohne dass man seine Entstehung aus einer anderen Zelle nachweisen kann, lässt mich vermuten, dass es sich um einen von aussen eingedrungenen Parasitenkeim handeln könnte, der sich zu einer Cyste weiter entwickelt.

Ueber die Architektur des Knorpels von Wirbellosen.

Von M. NOWIKOFF.
(*Moskau.*)

(Mit 6 Figuren im Text.)

Jede wissenschaftliche Disziplin ist imstande nur in dem Falle sich erfolgreich zu entwickeln, wenn sie von Zeit zu Zeit Angaben und Methoden anderer Disziplinen benutzt. Eine solche Erfrischung ist besonders auf dem Gebiete der Naturwissenschaften wichtig, da hier eine äusserst weitgehende Spezialisation herrscht, so dass es oft vorkommt, dass nicht nur die benachbarten Wissenschaften, sondern sogar die einzelnen Kapiteln einer und derselben Disziplin ganz unabhängig voneinander ausgearbeitet werden. Und so sehen wir, dass jedes Ineinandergreifen einer Wissenschaft in eine andere neue Gesichtsfelde offenbart, welche gewöhnlich um so breiter und fruchtbarer erscheinen, je weiter die beiden auf einander wirkenden Wissensgebiete voneinander entfernt sind.

Es ist daher ein grosses wissenschaftliches Ereignis gewesen, als im Jahre 1867 der Histologe H. VON MEYER mit Hilfe von CULMANN, dem Begründer der graphischen Statik die Prinzipien der letztgenannten Wissenschaft in die Untersuchung der Knochenspongiosa eingeführt hat. Seitdem ist eine grosse Menge Publikationen über die sogenannten mechanischen bzw. trajektoriellen Strukturen erschienen. Solche Strukturen wurden besonders eingehend im Knochen, jedoch auch in manchen weicheren Geweben, wie z. B. im hochdifferenzierten Bindegewebe der Schwanzflosse des Delphins (W. ROUX, 1883) studiert.

Was aber den Knorpelbau anbetrifft, so besitzen wir bis jetzt fast gar keine sicheren Angaben über irgend welche mechanische Anpassungen desselben. Sogar über den Gelenkknorpel, in welchem man das Vorhandensein der trajektoriellen Strukturen am ehesten zu erwarten ist, äussert sich TRIEPEL (*Einführung in die physikalische Anatomie*, Teil III, 1908) folgendermassen. " Wir sind leider nicht in der Lage, über den Verlauf der von der Kompression der Knorpels abhängigen Trajektorien vollkommen befriedigende Angaben zu machen. " Nur in der Arbeit SCHAFFER'S über den feineren Bau und die Entwicklung des Knorpelgewebes (1901) finde ich eine Angabe über die mechanische Architektur des Knorpels von Wirbeltieren. Nach dieser Angabe werden die knorpeligen Flossenstrahlen der Cyclostomata nach Art der hohlen Zylindern gebaut, welcher Umstand ihre Biegungsfähigkeit bedeutend erhöht.

Bei meinen Untersuchungen über den verhältnismässig primitiv gebauten Zellen- bezw. Parenchymknorpel von Wirbellosen war ich imstande sehr deutliche Merkmale einer mechanischen Anpassung

zu konstatieren. Die Grundsubstanz dieses Knorpels besteht nämlich aus feinen, sich einander kreuzenden Lamellen bzw. Zwischenwänden und bietet oft dasselbe Bild dar, welches manchen technischen Konstruktionen beigegeben wird.

Bei der Wirkung nämlich von einer äusseren, einen festen Körper deformierenden Kraft entwickeln sich in diesem Körper zwei Gruppen der Kräfte, deren einige den Körper in bestimmten Richtungen zusammenzudrücken, die anderen dagegen ihn auszudehnen streben. Es ist daher nicht nötig einen Körper, welcher

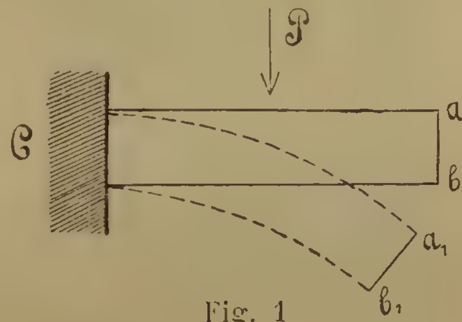


Fig. 1

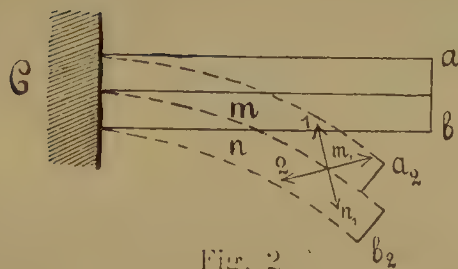


Fig. 2

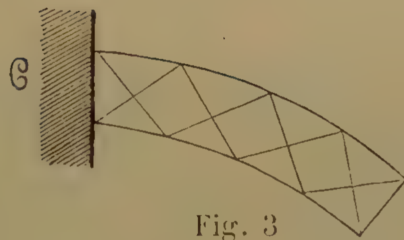


Fig. 3

den äusseren Kräften Widerstand zu leisten hat, kompakt zu machen; es genügt die Trajektorien, d. h. die Richtungen der Zug- und Druckkräfte zu bestimmen und nach diesen Richtungen Balken bzw. Platten von einer genügenden Festigkeit zu orientieren. Auf diese Weise wird bei der Konstruktion der Brücken und s. w. Material gespart. Die Platten bzw. die Balken werden dabei immer kreuzweise angeordnet.

Die Richtigkeit des Satzes, dass die beiden Gruppen von Kräften nach den sich einander kreuzenden Trajektorien verlaufen müssen, kann folgendermassen bewiesen werden. Wenn ein am *C* befestigter Stock (Fig. 1) unter der Wirkung einer Kraft *P* gebogen wird, so nimmt sein Endschnitt *ab* die Lage a_1b_1. Wenn man aber diesen biegsamen Stock der Länge nach spaltet und nachher biegt (Fig. 2),

so geht a in a_2 und b in b_2 über. Daraus folgt, dass im ganzen Stock der Teil m (Fig. 2) b_2 bzw. n_1 in der Richtung 1 herbeizieht; der Teil n aber, welcher sich hervorzustrecken strebt, auf m_1 drückt. In der Richtung 1 entwickeln sich also Zug-, in der Richtung 2 dagegen Druckkräfte. Die beiderlei Trajektorien kreuzen einander, wie es auf Fig. 3 gezeigt wird.

In den meisten Zellenknorpeln, wie z. B. im knorpeligen Kiemenskelett von *Limulus* (Fig. 4), verlaufen die, ein System von Waben

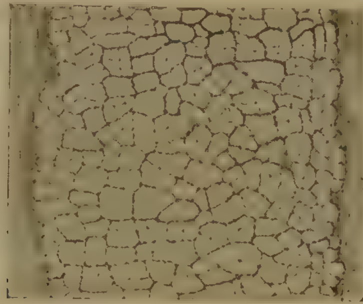


FIG. 4. Längsschnitt durch einen Kiemenknorpel von *Limulus polyphemus.*

bzw. Kämmerchen bildenden, Grundsubstanzplatten in verschiedensten Richtungen, welcher Umstand wohl darauf hindeutet, dass die äusseren Einflüsse hier Kraftlinien nach mehreren Richtungen entwickeln.

Viel typischer erscheint die Architektur des Zellenknorpels im Subradularskelett von einigen *Gastropoden.* Dieses Skelett besteht

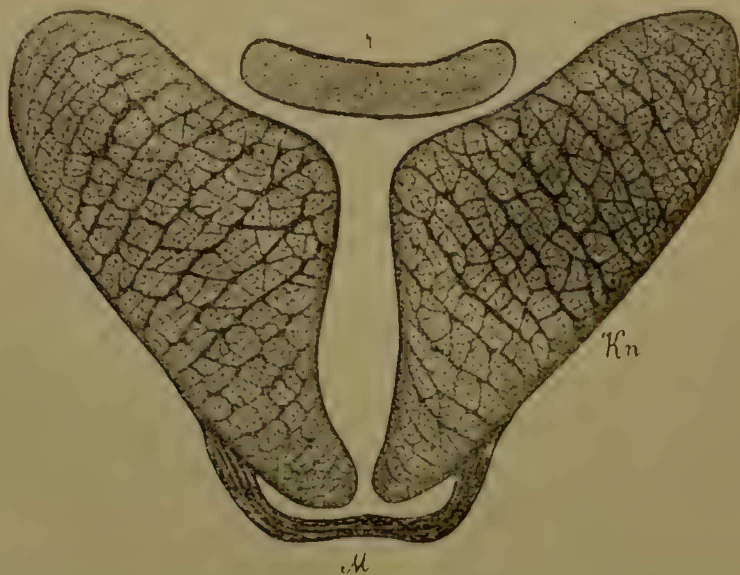


FIG. 5. Querschnitt durch den vorderen Teil des Subradularknorpels von *Fissurella græca. Kn,* Knorpel; *M,* Muskel; *r,* radula.

bei *Fissurella graeca* aus drei Knorpelpaaren, von welchen die zwei vorderen Knorpelstücke in Form von dreieckigen, länglichen Prismen besonders stark entwickelt werden (Fig. 5 Kn). In der von

den beiden Prismen gebildeten Rinne liegt der Kauapparat der Schnecke — die Radula (*r*). Der Druck, welcher während der Kaubewegungen von Seiten der Radula auf das Knorpelskelett ausgeübt wird, kann in zwei Kräfte zerlegt werden. Die erste Kraft sucht das Knorpelstück zu zerdrücken, und dementsprechend sehen wir, dass im Knorpel verdickte Säulen bzw. Zwischenwände der Grundsubstanz entstehen, welche in der Richtung der Druckkraft, d. h. senkrecht zur Knorpelfläche orientiert sind. Die zweite Kraft wirkt in der der Knorpelfläche parallelen Richtung und sucht den Knorpelstück zu zerreissen. Einem solchen Auseinanderschieben

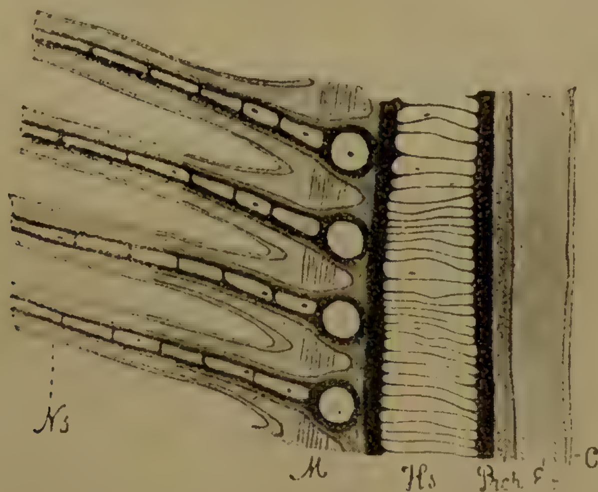


FIG. 6. Längsschnitt durch die Kiemenstrahlen von *Sabella infundibulum*. *C*, Cuticula; *Ep*, Epidermis; *Hs*, Hauptstrahl; *M*, Muskulatur; *Ns*, Nebenstrahl; *Prch*, Perichondrium.

der Knorpelteile wirken diejenigen Grundsubstanzlamellen entgegen, welche in Form eines komplizierten Flechtwerkes die säulenartigen Zwischenwände miteinander verbinden.

Die Knorpelstücke des Subradularskeletts, die hauptsächlich aus Zellen bestehen und eine verhältnismässig geringe Menge der festen Grundsubstanz enthalten, sind jedoch, infolge der obenbeschriebenen Architektur und dank dem Umstande, dass ihre äussersten Lagen oft aus einer dichteren Grundsubstanzmasse bestehen, welche sich ähnlich einem Hausdache auf richtig gestellten Säulen und Wänden ruht, fähig einen bedeutenden Druck auszuhalten. Dabei verleiht ihnen der Turgor der an Flüssigkeitsvacuolen reichen Knorpelzellen auch einen hohen Grad der Elastizität.

Eine andere Art der funktionellen Anpassung trifft man im Kiemenskelett von *Anneliden*. Bei *Sabella infundibulum*, wie ich es schon in meiner vor kurzem veröffentlichten Arbeit über das Knorpelgewebe von Wirbellosen (1912) auseinandergesetzt habe, besteht die knorpelige Achse jedes Kiemenhauptstrahles (Fig. 6 Hs), ähnlich der Chorda von *Amphioxus*, aus einer Reihe abgeplatteter Zellen, welche voneinander durch feine Grundsubstanzwände

getrennt sind. Die Oberfläche der Achse ist von einer dickeren Grundsubstanzlage und ausserdem noch von einem festen Perichondrium *(Prch)* bedeckt. Die ganze Skelettachse stellt also eine Art hohlen Zylinders dar und erfährt dadurch, ebenso wie der Pflanzenstengel, einen bedeutenden Grad der Biegungsfestigkeit, welche für die fadenartigen Kiemen von besonderer Wichtigkeit erscheint.

Die Achse der Hauptkiemenstrahlen einiger anderen Anneliden besteht aus mehreren Reihen von Zellen und sieht dann wie ein typischer Parenchymknorpel aus. Von aussen wird eine solche Achse meistens von einer verdickten Grundsubstanzlage und stets von einem mächtig entwickelten zellenfreien Perichondrium umgeben.

Die sich von den Hauptstrahlen abzweigenden Nebenstrahlen der Kiemen (Fig. 6 Ns) enthalten ebenfalls feine Skelettachsen. Jede Solche Achse besteht aus einer Reihe länglicher Knorpelzellen, welche von einander durch feine Zwischenwände getrennt, von aussen aber von dickeren Lagen der Grundsubstanz und des Perichondriums bedeckt sind.

Wir haben also gesehen, dass in denjenigen Knorpelskeletten, welche einfacheren äusseren Einflüssen unterworfen werden, charakteristische mechanische Strukturen auftreten. Die Architektur des Subradularknorpels zeigt nämlich eine Anpassung desselben zu einem einseitigen Druck von Seiten der Radula; gerade in dieser Richtung ist der Knorpel besonders druckfest. Der Kiemenknorpel von Anneliden besitzt dagegen einen hohen Grad der Biegungsfestigkeit.

Die Tatsache, dass bis jetzt keine trajektoriellen Strukturen im Knorpel mit Sicherheit bewiesen wurden, findet ihre Erklärung wohl darin, dass man vorwiegend mit denjenigen Knorpeln zu tun hatte, welche eine komplizierte Adaptationsfähigkeit zeigen, indem sie der Wirkung der äusseren Kräfte in verschiedenen Richtungen unterworfen werden, und in welchen dementsprechend die Trajektorien ein kompliziertes, schwer analysierbares Geflecht bilden.

Man kann allerdings hoffen, dass die späteren Forschungen das Vorhandensein von Kraftlinien in den sämtlichen Knorpeln beweisen werden. Die Natur giebt uns nämlich eine ganze Reihe von Beispielen dafür, dass beim Aufbau der Organismen das Material bis auf das äusserste gespart wird und dass dabei die Organismen doch eine vollkommen zweckmässige Anpassung an das umgebende Medium behalten. Daher scheint uns die Annahme begründet, dass die Geweben des tierischen Organismus, oder wenigstens die Skelettteile desselben nach den Gesetzen der Mechanik gebaut werden müssen.

Die Entstehung der Einzelembryonen aus dem einheitlichen Keim beim Gürteltier " Tatusia hybrida " Desm.

Von Miguel FERNANDEZ.

(*La Plata.*)

Während der vergangenen sieben Jahre widmete ich mich, soweit meine Zeit nicht durch Unterrichtstätigkeit in Anspruch genommen war, Untersuchungen über die Entwicklung der *Mulita* (*Tatusia hybrida* Desm.) wofür es mir gelang, ein Material von über 230 Keimblasen zusammenzubringen. Ueber die ersten Resultate wurden bereits im Jahre 1909 im " Morphologischen Jahrbuch " und 1910 in einem Vortrag am " Internationalen Wissenschaftlichen Congress " in Buenos Aires einige Mitteilungen gemacht, doch verzögerte sich die definitive Veröffentlichung infolge des grossen Aufwandes an Zeit, den die Ausarbeitung der Organentwicklung beanspruchte, mehr und mehr. Da diese Studien jetzt abgeschlossen sind, möchte ich mir erlauben, hier zusammenfassend über das interessanteste Ergebnis meiner Untersuchungen zu berichten, nämlich über die Art der Entstehung der Einzelembryonen aus dem jungen einheitlichen Keim, während für alles Speciellere auf meine definitive Arbeit verwiesen werden muss, die als 21. Band der " Revista " des La Plata-Museums erscheinen wird.

Auch jetzt bin ich noch nicht im Besitz von Furchungsstadien, doch ist dies für die uns hier speciell interessierenden Fragen nicht von Bedeutung, da der Beginn der Teilung der einheitlichen Keimblase, wie wir sehen werden in eine viel ältere Entwicklungsperiode fällt. Betrachtet man zunächst einen jungen Embryo in der Aufsicht, so erkennt man, dass er aus einem äusseren relativ weiten Sacke und einer inneren in der Totalansicht weissen Masse, dem sogenannten Eicylinder besteht. Beide sind an der Basis an eine der Falten der Uterusschleimhaut angeheftet. Bereits an der Totalansicht, noch leichter aber an einem Längsschnitt durch ein ähnliches Stadium (das geschnittene ist noch etwas jünger als das total photographierte) erkennt man, dass es sich um einen Fall von sogenannter Inversion der Keimblätter handelt. Der weite äussere Sack bildet den Trophoblast, an dem sich ein der Uteruswand ansitzender massiger Teil, das Trophoderm oder der Träger und ein membranöser dünner Teil, der Diplotrophoblast oder das hinfällige Ectoderm unterscheiden lassen. Der Eicylinder besteht aus zwei ineinander geschachtelten Säcken, dem Ecto- und dem Entoderm. Das Entoderm ist diplotrophoblastwärts geschlossen, trophodermwärts offen. Es schlägt sich an der Stelle, an der es

sich dem Trophoderm am meisten nähert, nach aussen um, und legt sich als nicht sehr breite Ringzone noch eine Strecke weit dem Diplotrophoblast an. Der innere Sack des Eicylinders, das Ectoderm, ist vollkommen geschlossen und seine aus Cylinderepithel bestehende Wandung ist bereits auf diesem Stadium trophodermwärts eine Spur weniger dick als auf der entgegengesetzten Seite. Bei genauerer Betrachtung erkennt man, dass zwischen diesen Embryonen und entsprechenden Stadien der Nager mit Keimblattinversion, trotz ihrer allgemeinen Aehnlichkeit, wesent-

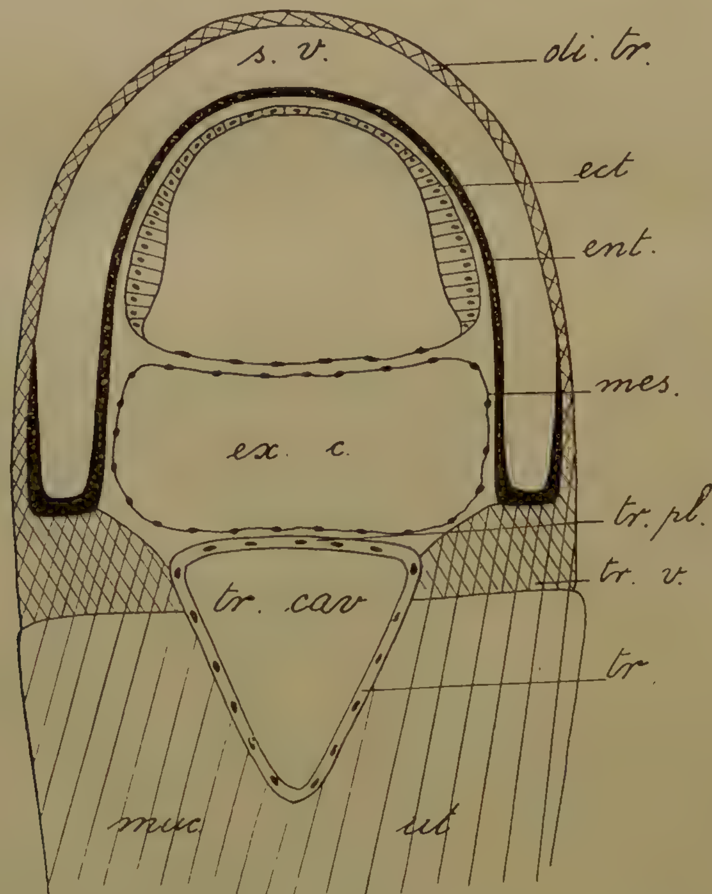


FIG. 1. Schema einer Keimblase deren Ectodern sich in einen sehr dünnen trophodermalen, einen weniger dünnen dem Diplotrophoblast zugekehrten Pol und eine dicke Ringzone differenziert hat. *di. tr.*, Diplotrophoblast (" hinfälliges Ectoderm ") ; *tr. cav.*, Trophoderm- (Träger) höhle; *tr.*, trophodermale Auskleidung derselben; *tr. pl.*, Trophodermplatte; *tr. v.*, Trophodermverdickung; *ect.*, *ent.*, *mes.*, Ecto- Ento- und Mesoderm; *ex. c.*, Exocoel.; *muc. ut.*, Uterusschleimhaut.

liche Unterschiede bestehen. Der auffälligste ist wohl die Kürze des Eicylinders, dessen basale Hälfte hier nicht durch trophoblastisches Material gebildet wird. Trophodermwärts von der Ectodermblase findet sich vielmehr eine Höhle, die also morphologisch nicht der Ectoplacentarhöhle der Nager verglichen werden kann. Mit dem Fehlen der trophoblastischen Hälfte des Eicylinders steht vielleicht in Zusammenhang, dass das Entoderm

überall gleich dünn ist, während es sich bei den Nagern seitlich am Eicylinder, eben an dessen trophoblastischem Teil, zu einem hohen Cylinderepithel verdickt.

Ein weiterer Vergleich mit der Nagerkeimblase soll hier nicht gezogen werden; für uns steht im Vordergrund des Interesses, dass das betrachtete Stadium ein durchaus einheitlicher Embryo ist, an dem noch jegliche Andeutung eines späteren Zerfalls in mehrere Descendenten fehlt. Ich betone dies auch darum, weil PATTERSON in seiner letzten im Juli vorigen Jahres erschienenen Mitteilung über die Entwicklung der nördlichen Art. *T. novemcincta*, in der er unter anderem zwei sehr junge Keimblasen beschreibt, den Gegenstand so darstellt, als ob erst durch das Auffinden dieser beiden Stadien die Entstehung aller Embryonen eines Wurfes von *Tatusia* aus einem einheitlichen Embryo sichergestellt worden sei, indess dieser Beweis doch schon durch meine Arbeit aus dem Jahre 1909 geliefert war. Allerdings sind die beiden Embryonen PATTERSONS ganz wesentlich jünger, als die soeben vorgeführten der *Mulita* und bestehen aus einer dünnen trophoblastischen Kugel, deren einem Pol innen eine Zellmasse anliegt, die bei dem einen Embryo bereits in Ecto- und Entoderm differenziert ist, während der andere eine solche Differenzierung noch nicht erkennen lässt.

An dem Schema eines älteren Embryo (Fig. 1) erkennen wir zunächst, dass das Trophoderm wesentlich mächtiger geworden ist und dass sich in ihm eine allseitig von trophodermalem Material ausgekleidete Höhle gebildet hat, die ich als der Ectoplacentarhöhle der Nager homolog ansehe. Embryowärts wird sie durch eine helle Platte, die Trophodermplatte, abgeschlossen, an der dem Fundus uteri zugekehrten Seite dringt sie mehr oder weniger weit in die Uterusschleimhaut ein. Zwischen der Platte und der Ectodermblase hat das inzwischen aufgetretene Mesoderm eine einheitliche Höhle, das Exocoel gebildet. Indem das Entoderm sich seitlich auch neben letzteres erstreckt, wird der Entodermsack im Vergleich zur Ectodermblase wesentlich grösser als vorher, wobei gleichzeitig die Umschlagszone des Entoderm sich den Partien des Trägers neben der Trophodermplatte eng anlegt.

Das Ectoderm zeigt die interessantesten Aenderungen. Seine bereits früher dünnere, dem Trophoderm zugekehrte Wand ist jetzt zu einer fast endothelartig dünnen Membran geworden, die dem Exocoel eng anliegt, während sich der ihr gegenüberliegende Pol der Entodermblase ebenfalls, wenn auch nicht in demselben Masse, verdünnt hat. Zwischen beiden dünnwandigen Polen bleibt eine breite Region aus hohem Cylinderepithel übrig. Die Zellen dieser Zone sind trophodermwärts am höchsten, während sie gegen den anderen Pol allmählich in die dünnere Centralzone übergehen. Diese Verhältnisse sind auch an der im Vergleich zu dem erläuterten Schema etwas jüngeren Keimblase 174 erkennbar. Der projicierte

Schnitt geht nicht durch die Mitte des Trägers, sodass die Trophodermhöhle nicht getroffen wird; auch wird das Mesoderm nur durch einige mesenchymartig angeordnete Zellen repräsentiert, während ein eigentliches Exocoel fehlt.

Der nun folgende Uterus 148 ist besonders interessant, weil er statt einer, zwei Keimblasen dieses Stadiums enthält, deren eine wenig älter ist als die andere. Bei ihm würde es sich also um einen Fall von zweieiigen Zwillingen handeln, deren jeder später in mehrere Einzelembryonen zerfallen würde. Beide Keimblasen sind

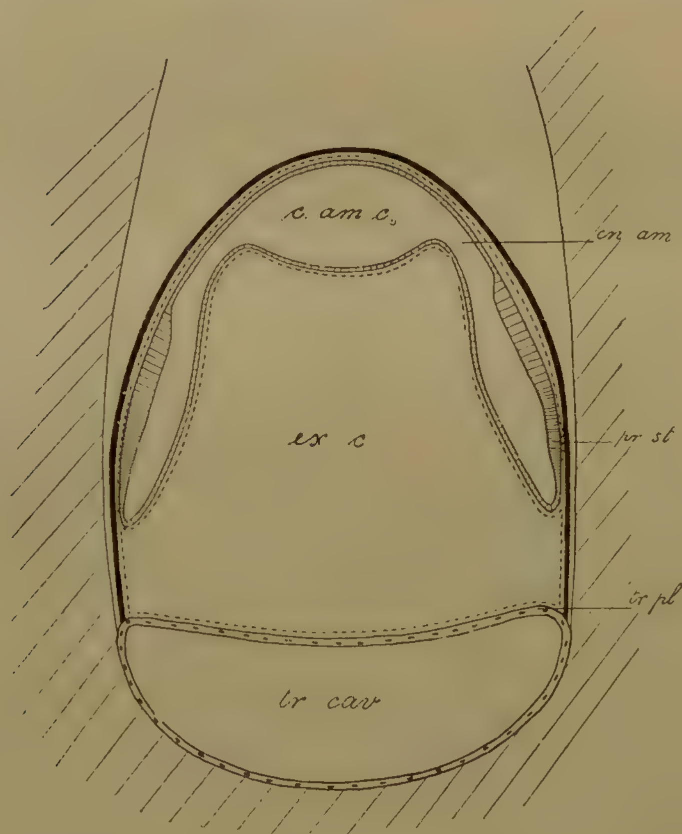


Fig. 2. Schema der Keimblase 46. · *c. am. c.*, gemeinsame Amnionhöhle; *cn. am.*, Amnionverbindungscanal; *pr. st.*, Primitivstreifen.

stark abgeflacht. An der jüngeren können wir an der Figur alle eben am Schema dargestellten Teile erkennen. Bei der älteren ist auf dem Schnitt der Eicylinder nicht getroffen, sondern nur das Exocoel und die Trophodermhöhle angeschnitten. Bei ihm ist bereits eine Rückbildung des Diplotrophoblast eingetreten; er ist gerissen und nur ein Rest davon hängt noch auf der einen Seite am Trägerwulst. Bei allen älteren Keimblasen fehlt der Diplotrophoblast, sodass das Entoderm von nun an die Begrenzung der Keimblase gegen das freie Uteruslumen bildet.

Bei den Keimblasen dieses Uterus beginnt die dicke Ectodermzone bereits trophodermwärts zungenförmige Fortsätze zu treiben, die jetzt noch sehr flach sind. Auf den äussersten Schnitten durch

jede der beiden Keimblasen sind sie besonders deutlich erkennbar, während man sie auf den mittleren Schnitten nicht erkennen kann.

Wachsen diese Anlagen nun gegen das Trophoderm aus, wobei sie natürlich die benachbarten Partien der trophodermwärts daran grenzenden dünnen Ectodermmembran mit sich ziehen, so ergibt sich schliesslich eine Anzahl Ausstülpungen der ursprünglichen Ectodermblase, die sich gegen das Trophoderm hin erstrecken, indess der Hauptteil der Blase selbst an dem dem Trophoderm abgewandten Pole im Entodermsack liegen bleibt (Fig. 2).

Die Blase, welche vorläufig noch gross ist, später dagegen im Wachstum sehr stark zurückbleibt, hatte ich gemeinsame Amnionhöhle genannt. Die Ausstülpungen sind die eigentlichen

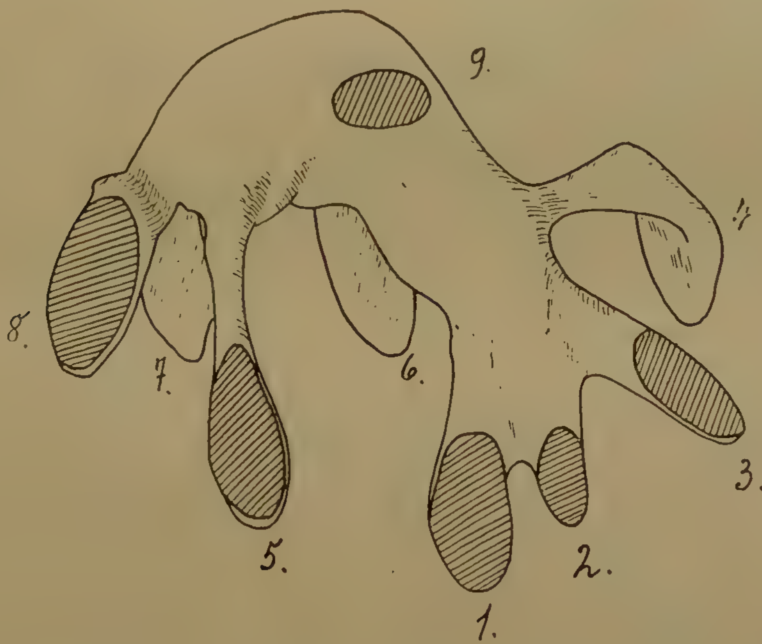


FIG. 3. Plattenmodell des Ectoderm der Keimblase 46. Die Ziffern bezeichnen die Embryonalanlagen; die Medullarplatten schraffiert.

Embryonalanlagen; ihre dem Exocoel zugekehrte, dünne Wand ist die dorsale Begrenzung des individuellen Amnion, während die dem Entoderm zugekehrte ein dickes Cylinderepithel darstellt und hauptsächlich die Medullarplatte bildet. Die Orientierung der Embryonen ist derart, dass ihr Kopfende der gemeinsamen Amnionhöhle, ihr Caudalende dem Trophoderm zugekehrt ist. Das Vorderende der Medullarplatte reicht bereits auf diesem Stadium nicht bis an die gemeinsame Amnionhöhle, sondern der vorderste Teil des Blindsackes ist hier etwas verengt und bildet den jetzt noch sehr kurzen, später in ein sehr langes dünnes Rohr ausgezogenen Amnionverbindungscanal.

Das soeben erklärte Schema wurde auf Grund der Keimblase 46 entworfen, von deren Ectoderm ich bei 100-facher Vergrösserung ein Plattenmodell hergestellt habe, an Hand dessen wir unsere

Anschauung über die Art der Ausstülpung der ectodermalen Embryonalanlagen noch ganz wesentlich berichtigen müssen (Fig. 3). Von der gemeinsamen Amnionhöhle gehen im ganzen 8 Blindsäcke ab, deren jeder eine Medullarplatte mit Primitivstreifen enthält. Nur vier der Säcke, nämlich die der Embryonen 5, 6, 7 und 8 entspringen selbstständig aus der gemeinsamen Amnionhöhle, stellen also primäre Ausstülpungen derselben dar. Die anderen vier gehen von einem im Vergleich zu Höhle sehr grossen Anhang derselben ab. Dabei entspringt der am meisten seitlich liegende Blindsack 4 relativ selbstständig, muss also als Ausstülpung zweiten Grades der gemeinsamen Amnionhöhle aufgefasst werden, falls man den Anhang als eine solche ersten Grades bezeichnet. Aus dem nach Abgang dieses Embryo noch vorhandenen Teil des Anhangs sprossten die Embryonen 1-3 aus, wobei wieder die beiden inneren Embryonen 1 und 2 zunächst aus einem sehr schwach ausgeprägten gemeinsamen Teil entstanden, während der mehr nach aussen liegende Embryo 3 sich als eine directe selbstständige Ausstülpung bildete. Demnach entsteht das Ectoderm jedes einzelnen Embryos entweder als directe oder als sekundäre oder sogar als Ausstülpung höheren Grades aus der primären Ectodermblase, die dabei zur gemeinsamen Amnionhöhle wird. Oder anders ausgedrückt : Nicht jede der Ausstülpungen, die bereits bei 148 aufzutreten begannen, wird direct zu einer Embryonalanlage, sondern aus jeder derselben können mehrere Embryonen ihren Ursprung nehmen.

Die einzelnen embryonalen Blindsäcke sind, was den Grad ihrer Emanzipation von der ursprünglichen Ectodermblase anlangt, sehr verschieden weit vorgeschritten, wie man aus der Länge ihrer Amnionverbindungscanäle erkennt. Embryo 5 besitzt den längsten Amnionverbindungscanal, während bei den Blindsäcken der Embryonen 1 und 2 noch nichts erkennbar ist, das man als solchen bezeichnen könnte. Embryo 5 hat also wahrscheinlich von allen Embryonen der Keimblase zuerst, Embryo 1 und 2 zuletzt mit der Ausstülpung begonnen, und in diesem Sinne könnte man ersteren als den ältesten, letztere als die jüngsten Embryonen bezeichnen.

Ausser in den bereits ausgestülpten Anlagen, ist auch in der gemeinsamen Amnionhöhle noch eine Medullarplatte vorhanden, die sich nur als ein Flecken hohen Epithels erweisst, um das es nicht zur Bildung eines Blindsackes gekommen war und an dem auch noch kein Primitivstreifen aufgetreten ist. Dieser Embryo 9 ist also in jeder Hinsicht gegenüber den anderen zurückgeblieben. Befunde an älteren Keimscheiben lassen es wahrscheinlich erscheinen, dass auch er sich noch ausstülpen und zu einem rudimentären Embryo werden würde, wie sich solche bei fast jeder Keimblase der Mulita finden.

Bereits hier sehen wir, dass die Entstehung mehrerer Embryonen aus einer gemeinsamen, primären Ausstülpung der gemeinsamen

Amnionhöhle keineswegs zur Folge haben muss, dass diese Embryonen einander ähnlicher sind als den übrigen der Keimblase. Die Medullarplatten 1 und 2, die aus einem gemeinsamen Anfangsstück hervorgegangen sind, stimmen in Bezug auf ihre Grösse viel weniger miteinander überein, als Medullarplatte 1 mit irgend einer anderen, der stark zurückgebliebenen 9 ausgenommen.

Wir haben also aus der Betrachtung unseres Modelles erkannt, dass ein genaues Studium des Abgangs der Amnionverbindungscanäle von der gemeinsamen Amnionhöhle ein Mittel darbietet, um sich über die Art des Auswachsens des Ectoderm der Embryonen



FIG. 4. Gemeinsame Amnionhöhle der Keimblase 220. *ves.*, eigentliche gem. Amnionhöhle; *ap.*, Anhang derselben; *A*, *B*... abgehende Amnionverbindungscanäle der entsprechenden Embryonen.

aus der primären Ectodermblase zu orientieren. Ehe wir dazu übergehen, einige weitere gemeinsame Amnionhöhlen älterer Keimblasen mit Bezug auf dieses Problem genauer zu untersuchen, möchte ich an Hand von zwei Figuren das tatsächliche Aussehen ganzer älterer Keimscheiben erläutern.

An einem Längsschnitt durch einen Uterus mit Embryonen auf dem Primitivstreifenstadium erkennt man, dass das Trophoderm den Fundus uteri einnimmt, während die vorderen zwei Drittel der Aussenwand der Keimblase durch den Dottersack gebildet werden. Dem Dottersack liegen die Embryonen auf, wobei jeder von seinem individuellen Amnion umgeben wird und sich ausserdem noch um jeden ein besonderes Dottergefässnetz gebildet hat. Caudal ist jeder Embryo in einen Haftstiel ausgewachsen, der das Exocoel durchsetzt und schliesslich an das trophodermale Mesoderm sich anheftet; in ihm entstehen später die Umbilicalgefässe.

Von der Amnionhöhle jedes Embryo geht caudal ein Blindsack ab, der über dem Haftstiel verläuft und blind endet, während sich das Amnion vorn in den dünnen Amnionverbindungscanal fortsetzt. Die verschiedenen Amnionverbindungscanäle vereinigen sich schliesslich zur gemeinsamen Amnionhöhle, die jedoch nicht in der photographierten Uterushälfte liegt.



Fig. 5. Gemeinsame Amnionhöhle der Keimblase 199. bei * liegt die gem. Amnionhöhle dem Dottersack auf. 1-7, Amnionverbindungscanäle normaler Embryonen; 8 rudimentärer Embryo.

Auf den ausgebreiteten Keimblasen nicht zu hohen Alters ist die gemeinsame Amnionhöhle immer erkennbar, so auf dem vorgeführten Stadium mit Embryonen von 14-16 Ursegmenten, wo sie ein sehr deutliches Bläschen bildet, das bereits jetzt im Vergleich zu den Embryonen sehr klein ist. Wir sehen auch, dass sich auf diesem Stadium um die Verwachsungsstelle des Haftstiels eines jeden Embryo mit dem trophodermalen Mesoderm je eine besondere Placenta ausgebildet hat.

Betrachten wir nun einzelne gemeinsame Amnionhöhlen genauer. Die erste gehört einer Keimblase mit 9 Embryonen an, die auf einem jungen Primitivstreifenstadium stehen (Fig. 4). Die Configu-

ration der gemeinsamen Amnionhöhle ist der des vorgeführten Modells ähnlich. Sie besteht aus einem Bläschen *(ves)*, an dem sich zunächst ein Anhang gebildet hat. Während aber beim Modell vier (resp. 5) Embryonen durch directe Ausstülpung aus der Blase entstanden, bilden sich hier alle aus dem Anhang. Dabei ist bemerkenswert, dass die meisten Embryonen sich aus ihm einzeln ausgestülpt haben und nur D und E sowie A und B je ein kürzeres oder längeres gemeinsames Anfangsstück besitzen, aus dem sie sich sekundär bildeten.

Aehnlich sind die Verhältnisse bei Keimblase 199 (Fig. 5), deren Embryonen sich auf dem Stadium mit Porus neurentericus befinden. Auch hier besteht die gemeinsame Amnionhöhle aus einem Bläschen *(c. am. c.)*, das dem Dottersack fest anliegt und das mit einer Art Anhang *(ap)* durch einen sehr feinen Canal verbunden ist. Die Amnionverbindungscanäle aller normalen Embryonen gehen von dem Anhang aus, wobei sie einzeln aus ihm entspringen, bis auf diejenigen der Embryonen 4 und 5, die ein gemeinsames Anfangsstück haben. Direct aus der gemeinsamen Amnionhöhle entspringt nur ein dünner Canal, der in eine von einem Coagulum erfüllte Erweiterung endet, die am Dottersack befestigt ist. Ich halte dieses Gebilde für einen vollkommen rudimentären Embryo, wie sich aus einem Vergleich mit anderen Keimblasen ergibt.

Die gemeinsamen Amnionhöhle der Keimblase 94 (Fig. 6), deren Embryonen, was das Alter anlangt, zwischen den der beiden vorhergehenden stehen, besteht nur aus einem Bläschen ohne Anhang, aus dem die Amnionverbindungscanäle der Embryonen direct entspringen. Dabei besitzen diejenigen der Embryonen D und C, O und N, E und F je ein gemeinsames Anfangsstück, stellen also sekundäre Ausstülpungen dar. In ähnlicher Weise hat sich der gemeinsame Stamm der Amnionverbindungscanäle K, L und M zunächst in zwei sekundäre Blindsäcke, die Anlagen des Embryo M und ein weiteres gemeinsames Anfangsstück für die Verbindungscanäle K und L gespalten. Die Blindsäcke K und L stellen also, bezogen auf die gemeinsame Amnionhöhle, tertiäre Ausstülpungen dar.

Das Interessanteste an dieser Keimblase ist zweifellos die Ausbildung ihrer vier rudimentären Embryonen. Ein solcher ist z. B. die mit B bezeichnete Masse, mit der mehrere Bläschen zusammenhängen, und die der gemeinsamen Amnionhöhle sehr nahe auf dem Dottersack liegt. Ihre Natur als Embryo verrät sich nicht nur dadurch, dass sie durch einen Verbindungscanal von normaler Weite mit der gemeinsamen Amnionhöhle verbunden ist, sondern auch dadurch, dass sich um sie auf dem Dottersack ein, allerdings nicht normales, Gefässnetz ausgebildet hat. Am Rand desselben liegt der zweite noch viel stärker rudimentäre Embryo A der, ebenso wie der bei voriger Keimblase betrachtete, keine Bildung eines

Gefässnetzes mehr veranlassen konnte und nur durch den dünnen Amnionverbindungscanal noch seinen Character als Embryo verrät. Ausserdem finden sich zwei weitere Embryonen, die cranial von den übrigen, also zwischen ihnen und der gemeinsamen Amnionhöhle, auf dem Dottersack liegen, von einem fast normalen Gefässnetz umgeben werden, und deren Medullarplatte und Primitivstreifen in Bezug auf Grösse an der unteren Grenze der Variationsbreite der normalen Embryonen liegen (Fig. 7). Beide sind also bisher in ihrer



FIG. 6. Gemeinsame Amnionhöhle der Keimblase 94. *A*, *B*, rudim. Embryonen; *C-O*, abgehende Amnionverbindungscanäle.

Entwicklung nicht, oder nur sehr unbedeutend zurückgeblieben. Im Gegensatz zu den normalen Embryonen, deren Haftstiele auf diesem Stadium breit mit dem trophodermalen Mesoderm verbunden sind, ist bei diesen der Haftstiel dorsal umgeschlagen endet also, ohne sich anzuheften, frei im Exocoel. Ausserdem ist auffällig, dass der Amnionverbindungscanal des Embryo F nicht geradlinig verläuft, sondern sich mit einer Schleife um die der Embryonen G und H schlingt. Es scheint wahrscheinlich, dass infolgedessen der Blindsack F daran verhindert wurde, ebenso schnell wie die

normalen Embryonen gegen das Trophoderm vorzuwachsen, sodass diese bereits ihre definitive Lage erreicht und mit ihrem Dotterkreislauf die ganze Zone nahe dem Trophoderm überspannt hatten, ehe er weit genug vorgedrungen war. Infolgedessen blieb er cranial davon liegen. Der Amnionverbindungscanal des Embryo H wurde durch den Druck der Schleife desjenigen von F eingebuchtet und am genügend schnellen Wachstum verhindert, wodurch es ihm ebenfalls unmöglich wurde, noch einen Platz nahe dem Trophoblast auf dem Dottersack einzunehmen. Wegen der Lage beider

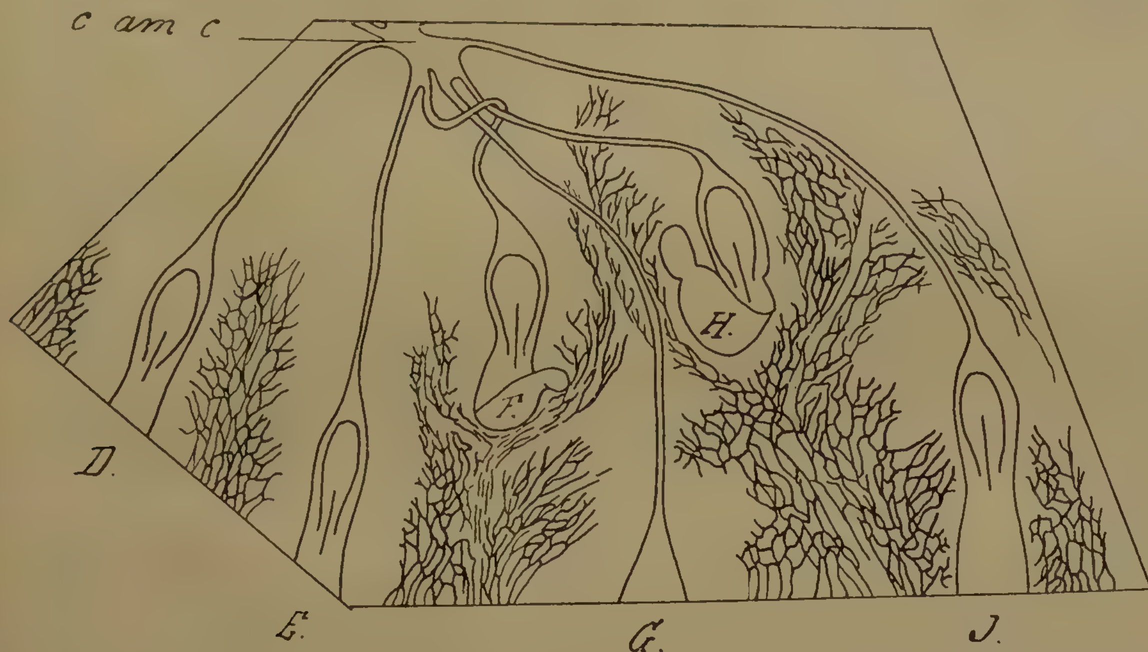


Fig. 7. Ausschnitt aus der ausgebreiteten Keimblase 94 mit gem. Amnionhöhle und den Embryon *D-J*. *F* & *H*, Embryonen in nicht normaler Lage, deren Haftstiele frei ins Exocoel vorragen.

Embryonen leuchtet ein, dass ihre Haftstiele beim Auswachsen sich nicht mit dem trophodermalen Mesoderm vereinigen konnten, wie die von Embryonen normaler Lage.

Da alle Embryonen dieses Stadium im Haftstiel noch keine Umbilicalgefässe führen, also auch noch keine Ernährung ihres Ectoderm durch denselben stattfindet, so ist klar, dass ein merkliches Zurückbleiben in der Ausbildung bei F und H bisher nicht hat eintreten müssen. Sobald aber für die Embryonen die Periode der Placentarernährung beginnt, werden sie sich, wegen mangelnder Ernährung, nicht in normaler Weise weiter entwickeln können. Bei einer anderen Keimblase waren die caudalen Enden der Haftstiele zweier ähnlich wie F und H liegenden Embryonen mit einander verschmolzen; die Haftstiele scheinen also überhaupt die Tendenz zu haben, nicht nur mit dem Trägermesoderm, sondern auch mit anderem Mesoderm, mit dem sie in Berührung kommen, zu verwachsen.

Bald stärker, bald weniger stark rudimentäre Embryonen finden sich überhaupt in der Mehrzahl der Keimblasen der *Mulita*. Es

kommen alle Uebergänge zwischen ganz rudimentären und normalen Embryonen vor. Letztere sind bei einigen Keimblasen sehr gleichförmig entwickelt, bei anderen weisen sie in Bezug auf ihren Entwicklungsgrad grössere Unterschiede auf. Solche zeigen z. B. die vorgeführten drei nebeneinander liegenden Embryonen der Keimblase 188, die 12 normale Embryonen ausgebildet hat. Der Embryo 9 ist einer der jüngsten der Keimblase, er ist 2,7 mm. lang mit schaufelförmiger Gehirnanlage und 8-9 Ursegmenten; der mittlere E 10, dessen Länge 3,02 mm beträgt, hat noch eine ziemlich weit geöffnete Hirnanlage und 11 Ursegmente, während die Hirnanlage des ältesten 3,25 mm langen E 11 auf der Dorsalseite bereits ganz geschlossen ist und die Anzahl seiner freien Ursegmente mindestens 12, wahrscheinlich 13 beträgt.

Dabei sind, wie aus dem Abgang der Amnionverbindungscanäle hervorgeht, die beiden älteren Embryonen 10 und 11 dicht nebeneinander aus demselben Blindsack entstanden. Der jüngste Embryo 9 gehört einem anderen Blindsack an, doch ist aus dem gemeinsamen Anfangsteil von 10 und 11, jedoch mehr gegen die gemeinsame Amnionhöhle hin, ein weiterer Embryo 12 hervorgesprosst, der gleichweit entwickelt ist wie 9, der jüngste hier vorgeführte. Wir sehen also bestätigt, dass Embryonen, die aus demselben primären Blindsack entstehen, unter sich nicht gleichartiger ausgebildet sein müssen, als solche aus verschiedenen Blindsäcken. Ich betone das deshalb, weil NEWMAN und PATTERSON bei *Tatusia novemcincta* in einer mir nicht im Original zugänglichen Arbeit aus dem Jahre 1911, zur entgegengesetzten Ansicht gelangt sind. Bei dieser Form sind meistens vier Embryonen vorhanden, selten fünf; sie entstehen so, dass sich zunächst jederseits aus der gemeinsamen Amnionhöhle ein Blindsack bildet, der sich dann wieder in zwei Embryonalanlagen teilt. Die Embryonen desselben primären Blindsackes sollen sich nun ähnlicher sein als solche aus entgegengesetzten, was durch Zählungen der Schuppen der Panzerringe alter Embryonen nachweisbar sein soll.

Bei der *Mulita* wäre ein solcher Nachweis schon dadurch unmöglich, dass bei solch alten Keimblasen weder gemeinsame Amnionhöhle noch Amnionverbindungscanäle mehr auffindbar sind, man also über die Art des Zusammenhangs der Embryonen nicht ins Klare kommen kann. Ob sich dies bei der nördlichen Form anders verhält, kann ich nicht beurteilen. NEWMAN und PATTERSON führen die erwähnte Aehnlichkeit als eine Hauptstütze ihrer Ansicht an, dass jeder der Embryonen von *Tatusia novemcincta* von einer Blastomere des Vierzellenstadiums, jedes Paar aber von einer solchen des Zweizellenstadiums abstammen soll. Es ist erfreulich, dass PATTERSON in seiner letzten vorläufigen Mitteilung diese ganz unbegründete Hypothese wieder zurücknimmt und im Gegensatz dazu erklärt, dass ein Auswachsen

der Embryonalanlagen aus dem einheitlichen Keime erst auf relativ älteren Embryonalstadien stattfindet. Dies ist aber dieselbe Ansicht, die ich bereits im Jahre 1909 ausgesprochen habe und gegen die beide Autoren in der erwähnten Arbeit polemisierten.

Meine Schilderung der Art der Sprossung der Einzelembryonen bezieht sich lediglich auf das Ectoderm. Das Entoderm bildet lange Zeit eine einheitliche undifferenzierte Blase, mindestens solange, bis die Ectodermausstülpungen ihren definitiven Platte auf der Keimblase eingenommen haben. Erst dann bildet sich unter jeder der Medullarplatten zunächst die sehr kurze, entodermale Allantois, worauf auch die Darmbildung einsetzt. Eine allmähliche Emanzipation des Entoderm jedes Einzelembryos kommt erst durch den allmählich fortschreitenden Verschluss des Darmnabels zustande, der bereits auf Stadien mit weniger als 30 Ursegmenten vollständig ist, also wesentlich früher eintritt, als eine vollständige Trennung des Ectoderm. Eine solche wird erst dadurch erreicht, dass die Amnionverbindungscanäle oder die gemeinsamen Amnionhöhle sich zurückbilden, kommt also erst bei Städien zustande, bei welchen die definitive Körperform bereits zu erkennen ist.

Es scheint beachtenswert, dass im Grunde jede beliebige Stelle des ursprünglichen Entodermsackes befähigt ist, einen embryonalen Darm zu bilden, dass der Anstoss dazu jedoch immer vom Ectoderm ausgeht. Dies schliesse ich daraus, dass sich unter jeder Medullarplatte, sobald sie ein gewisses Entwicklungsstadium erreicht hat, ein Darm einzuwölben beginnt, gleichgültig ob sie innerhalb der Zone liegt, die sie normalerweise einnehmen sollte oder anderswo, z. B. dicht neben der gemeinsamen Amnionhöhle, wie bei den zurückgebliebenen Embryonen F und H der Keimblase 94. Im Entoderm entsteht also eine Differenzierung in embryonale und extraembryonale Bezirke erst auf einen ectodermalen Reiz hin.

Wenn wir vom embryonalen Mesoderm ganz absehen, da ich mir nicht darüber habe Klarheit verschaffen können, ob und wieweit seine Bildung vom Primitivstreifen ausgeht, oder wieweit es auf die primäre Exocoelblase zurückgeführt werden muss, so gilt für die Aufteilung der letzteren in die verschiedenen den Einzelembryonen zugeteilten Bezirke ähnliches wie für das Entoderm. Um jede Medullarplatte differenziert sich ein Dottersackkreislauf, gleichgültig wo sie liegt, indess das trophodermale Mesoderm caudal von jedem Embryo um die Stelle an der der Haftstiel sich mit ihm vereinigt zur Placenta wird. Wenn auch die Dottersack- und die Placentarkreisläufe jedes Embryo selbständige, mindestens physiologisch gut abgegrenzte Bildungen sind, so bleibt doch während des ganzen Embryonallebens die Mesodermauskleidung sowohl des Dottersacks als des Trophoderm continuierlich.

Man könnte, wie mir scheint, die Herausbildung der Embryonen der *Mulita* aus dem einheitlichen ursprünglichen Embryo etwa in

folgender Weise kurz zusammenfassen : Das gesammte Ectoderm der Einzelembryonen geht aus der einheitlichen primären Ectodermblase durch unregelmässige und complizierte Sprossung hervor, während sich aus dem einheitlichen Ento- und extraembryonalen Mesoderm den Einzelembryonen zugehörige Bezirke *in loco* und erst dann differenzieren, wenn sie durch das bereits ausgesprosste Ectoderm hierzu angeregt werden. Diese Art der Entstehung der Embryonen lässt verständlich erscheinen, dass ihre Zahl bei der *Mulita* nicht fixiert ist, sondern stark schwankt. Selten trifft man bis zu 12, oder selbst mehr, meist nur 7-9 normale Embryonen, in manchen Fällen noch weniger. Ueber die physiologischen Bedingungen für die Teilung des Embryo wissen wir jetzt ebensowenig als bei Veröffentlichung meiner ersten Mitteilung. Beim augenblicklichen Stand unserer Kenntnisse, ist nicht vorstellbar, dass irgend einer der Factoren durch den man experimentell aus einem Ei mehrere Embryonen erzeugen kann, oder dass starke Uebererernährung, die nach MARCHAL die grundlegende Bedingung für die specifische Polyembryonie der parasitischen Hymenopteren bildet, beim Genus *Tatusia* wirksam sein sollte und bei den anderen Säugetieren nicht.

Dagegen ist trotz der ungenügenden Angaben über die Embryologie der *Xenarthra* doch so gut wie sicher, dass die *Mulita* sich von Vorfahren mit nur einem Embryo herleitet. Die wesentlich primitivere Form *Dasypus villosus*, der " *peludo* " gebiert immer, wenn ich HECKS Angaben in der Neuauflage von BREHMS Tierleben richtig verstehe, gleichgeschlechtliche Zwillinge, besitzt also wohl " specifische Diembryonie ", während andere Gürteltiere nur einen Embryo bilden, z. B. *Dasypus gymnurus* nach KÖLLIKER, *Dasypus sexcinctus* nach CHAPMAN und ebenso der geologisch alte *Tolypeutes*, von dem ich mehrere mittlere und ältere Keimblasen untersuchen konnte. Ueberhaupt ist die Einzahl der Embryonen wohl ein Merkmal des ganzen Stammes der *Xenarthra*, da sie auch für die *Bradypodidæ* und *Myrmecophagidæ* gilt, soweit unsere bisherigen spärlichen Kenntnisse reichen.

Fission of the Embryonal Area in Mammals.

By Richard ASSHETON M. A., Sc. D.

Lect. de Biologie, Guy's Hospital, *Londres*.

Dr FERNANDEZ in the most interesting communication which he made yesterday on *Tatusia hybridum* did not venture to make any very definite suggestion as to the cause of the phenomenon of polyembryony in the Armadillos. I have been so bold as to ask to be allowed to make one or two remarks upon polyembryony in Mammals and to consider very briefly the way in which this phenomenon may have arisen in the Edentates.

NEWMAN and PATTERSON reasoning from rather insufficient data attributed the condition in the North American species *Tatusia novemcinctum* to a separation of the four cells of the four segment stage. In a more recent paper PATTERSON has been obliged to abandon this idea, which as Dr FERNANDEZ has said is quite untenable. In the later paper PATTERSON has described the phenomenon as a case of budding. This seems to me to be hardly correct. One cannot have budding unless there is a stock from which budding can take place. There is nothing in *Tatusia* one can call a stock. The phenomenon is clearly that of fission.

Dr FERNANDEZ, if I understood him rightly, considers that there are no peculiar cicumstances in the development, such as pressure, which would account for the fission. I should like to suggest that there are features which, when considered with regard to the conditions of development of other Mammals, are peculiar in these Edentata, and that there is a condition which suggests something akin to pressure which during evolution, if not at the present moment, may have given rise to the remarkable state of affairs in *Tatusia*.

In the first place the simple fission of the early embryo at about the age at which this multifission occurs in the Edentates has been observed in some other Mammals.

In the sheep (*Ovis*) I found some years ago a blastocyst at the stage just before the formation of the embryonal areas with two distinct ectodermic masses lying within the trophoblast (Fig. 1).

There was a continuous sheet of endoderm underlying each. In the account I gave at the time I argued that it was impossible that this condition could have arisen from a separation of the segments at the 2 segment stage, because such an occurrence must have resulted in the formation of two blastodermic vesicles, and that, if two such vesicles had existed and then fused, it is inconceivable that they should fuse so that the trophoblast and endoderm of the one should fuse with trophoblast and endoderm of the other without

leaving a trace of the line of suture. I suggested that the fission occured in this case at the time of the formation of the blastocyst cavity, which arises as a series of vacuolations within the common tropho-endoderm mass.

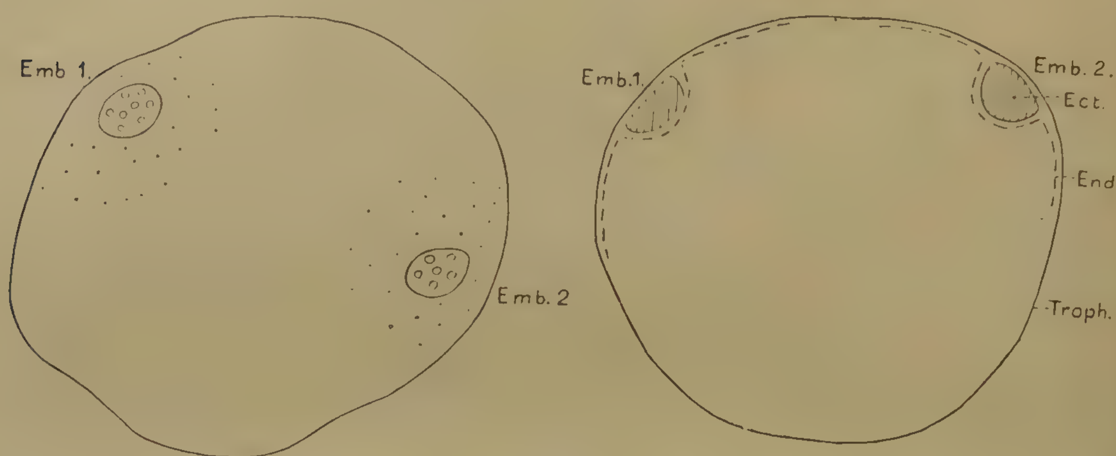


FIG. 1. Twin blastocyst of *Ovis*, seen in surface view A, in section B. *Emb.* 1, *Emb.* 2, Embryonal areas, one and two; *Ect.*, Ectoderm; *End.*, Endoderm; *Troph.*, the trophoblast layer. There is no zona at this stage.

In such a case — an Ungulate in which the vesicle grows out to an enormous length — this condition might well result in twins which at a later stage would show practically no trace of their origin from the same egg; because each embryonal area would have its own separate amnion, and its own separate allantois.

In Ungulates also since the yolk sac disappears at an early stage even this would not serve as a connecting link.

In *Putorius* (ferret) I have found some rather interesting conditions. I have found evidence on several occasions of the separation of blastomeres, but never of two embryos being formed from them (Fig. 2).

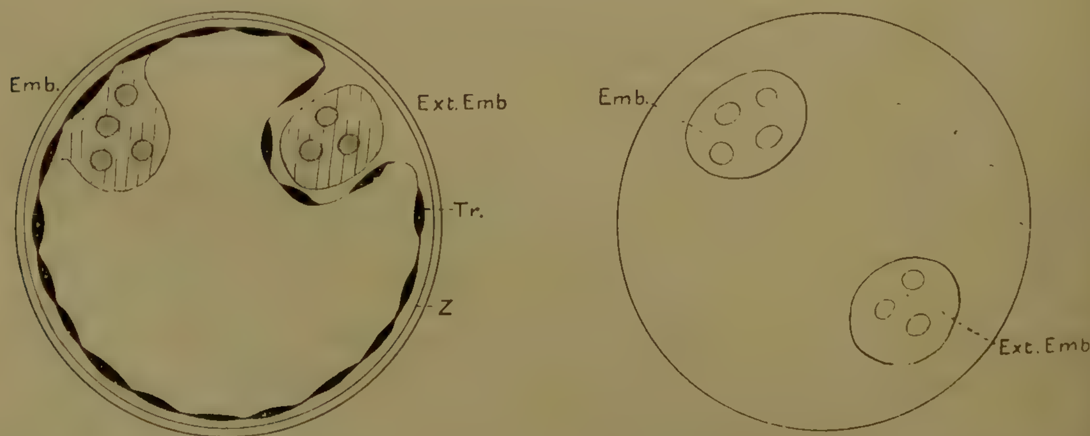


FIG. 2. *Putorius.* Surface view (A) and section (B) of a blastocyst of the Ferret. *Emb.* " inner mass "; *Ext. Emb.*, cells lying between the Trophoblast (*Tr.*) and *Lona radiata* (*Z*). Age about 10 days.

One blastocyst in particular at first sight seemed to be a twin embryo like the sheep specimen, but sections shewed that the two masses were different.

One is an ordinary ectodermal mass forming a normal embryonic knob, the other a small morula outside the trophoblast and within the zona radiata. It is of course conceivable that such a morula might develop into an embryo, but in no case have I found any evidence of its capability of doing so. It is possible that these extra-cystic cell masses may have originated at an early stage by separation of one or more blastomeres.

In *Homo* although there is evidence of fission which produces the condition known as homologous twins there is non evidence as to the exact period at which it occurs.

From the above facts one may deduce the conclusion that fission of the embryonic rudiment in Eutherian Mammals may be effected fairly easily; but the occurence is the exception and not the rule.

Now with regard to the Edentata we may ask, Is there any peculiar circumstance which might have led to fission becoming the rule rather than the exception ?

It is, I think, possible to suggest that there may have been; because there is a combination of three conditions which though occuring in pairs in other mammals do not as far as I know occur all together in any other mammals.

These conditions are :

1. The development of the blastocyst within the central lumen of the uterus which has allowed of a considerable expansion of the ectodermic plate owing to the swelling up of the blastocyst cavity as in *Lepus* now.

2. " Inversion of layers " by which the ectoderm plate becomes invaginated into the large cavity of the blastocyst subsequent to its expansion.

3. A late formation of a thickened mass of trophoblast over the centre of this expanded ectodermal plate putting more pressure on the centre than the periphery of the ectodermal disc.

So far as I know no other mammal shews such a combination.

Semnopithecus is a case where development in the general cavity of the uterus occurs in combination with the inversion of layers — but there is no great development of the yolk sac cavity, which is inhibited by the early expansion of the coelom.

Lepus shews a large swelling of the blastocyst or yolk sac cavity but there is no inversion of layers nor thickening of trophoblast over the embryonal area.

In *Mus* there is great thickening of trophoblast over the ectodermic plate and inversion but an early swelling of the blastocyst

cavity causing an expansion of the ectoderm is checked by early implantation in the wall of the uterus.



FIG. 3. *Lepus.* A surface view of the upper pole of a rabbit blastocyst of 5 ½ days, shewing the expansion of the ectoderm plate.

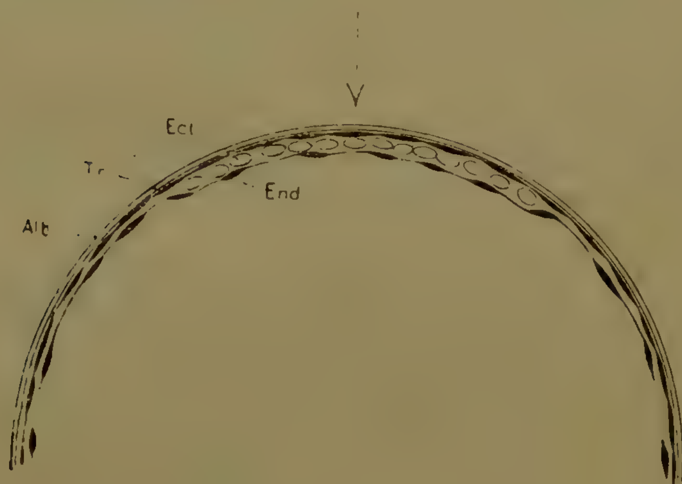


FIG. 4. Section through the upper pole of a rabbit blastocyst of 5 ½ days. The ectoderm is spread out as a single layer of loosely arranged cells. *Ect.*, Ectoderm; *End.*, Endoderm; *Tr.*, Trophoblast; *Alb.*, Albumen layer.

Now if we take a case like that of *Lepus* and superimpose upon it the träger of Mus we should get a condition which would approximately be that of *Tatusia.*

In *Lepus* of 5 or 6 days, after development free within the ute-

rine cavity the ectodermal plate becomes flattened and thinned and the edges of the plate distinctly shew signs of a radial arrangement or scattering of the ectodermal cells, from which as we know by far the greater part of the embryo will be formed (Fig. 3).

In *Mus* (Fig. 5) the corresponding stage shews great thickening of the overlying trophoblast, but the ectodermal plate is not stretched out into a single layer of cells. The cavity of the blastocyst cannot expand so rapidly as in *Lepus* because of the pressure of the tissues within which the blastocyst has become imbedded.

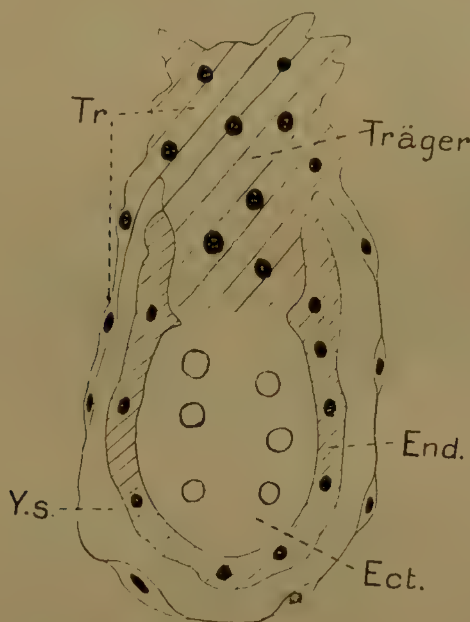


FIG. 5. Diagrammatic figure of the blastocyst of *Mus sylvaticus* [cf. SELENKA]. *Tr.*, Trophoblast; Träger central heap of trophoblast; *Ect.*, Ectoderm mass not stretched out; *End.*, Endoderm; *Y. s.*, Yolk sac cavity.

In *Lepus* the trophoblast breaks and disappears. In *Mus* it increases. The reason of this great difference in closely allied genera is the presence in the one and the absence in the other of the tough investing layer the so called albumen coat.

The earlier stages of *Tatusia* are not known very well at present, but from PATTERSON'S account of an early blastocyst it is clear that there is a period during which the ectodermal disc is becoming expanded [v. PATTERSON'S (1912) Fig. 1]. It is not as yet so much stretched as the disc in *Lepus*, but the condition clearly is approaching that of *Lepus* and is very different from that of a mouse or other mammal with typical inversion of layers. It is possible that there may be a long persistent zona, which keeps the blastocyst for some time from coming in contact with the uterine walls.

May not some such condition intermediate between, or, rather combining, the condition of Lepus and Mus have existed at one time — if not now — in *Tatusia?* a condition in which a thickening of the embryonal trophoblast succeeded an expansion of the ectoderm plate and caused pressure in the direction shown by the arrow in fig. 4. May not that have tended to cause an attenuation of the

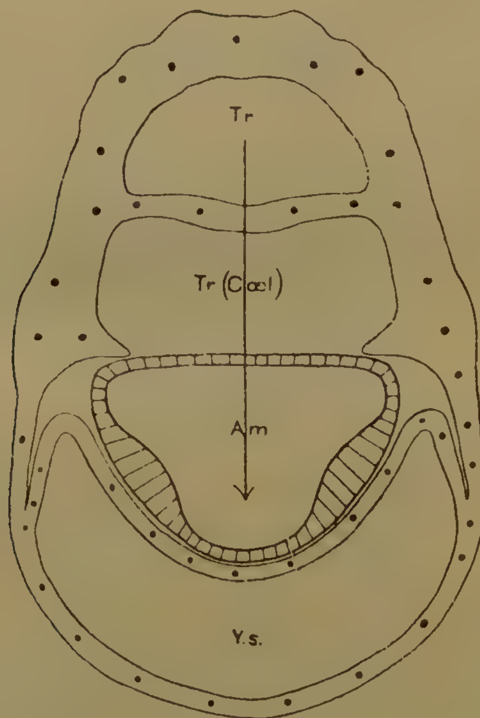


FIG. 6. The condition in *Tatusia*. *Tr.*, a cavity within the trophoblast; *Tr.* (*Coel*), another cavity in the Trophoblast subsequently occupied by a part of the cœlom; *Am.*, Amniotic cavity; *Y. s.*, Yolk sac cavity. Modified from FERNANDEZ and PATTERSON.

central region of the ectodermal rudiment and to lead to a fission of the peripheral region into a not very definite number of embryonal areas ?

It is true that as far as we can see the present condition of *Tatusia* suggests that the central pressure — if it is pressure now — is not due so much to solid trophoblast as to the formation of cavities within the trophoblast filled with fluid — (with which cœlom and amniotic cavity take their part) which exert a hydrostatic pressure (V. fig. 6).

I do not suggest that pressure alone is now the ontogenetic cause of the phenomenon, but I do suggest that the peculiar combination of conditions enumerated above which involved at one time a central pressure on an expanded ectodermal rudiment was the initiating cause which in evolution led to the present state of polyembryony in the Armadillos.

The fact that there is a single amniotic cavity in *Tatusia* indicates that the conditions in the immediate ancestors of *Tatusia*

were more like those of *Mus* than those of *Lepus*. This would lead us to suppose that at one time the blastocyst was imbedded as in Mus, Erinaceus, Cavia, etc., and that it was the abandonment of this habit which allowed of the possibility of an early rapid expansion of the yolk-sac within the general large cavity of the uterus.

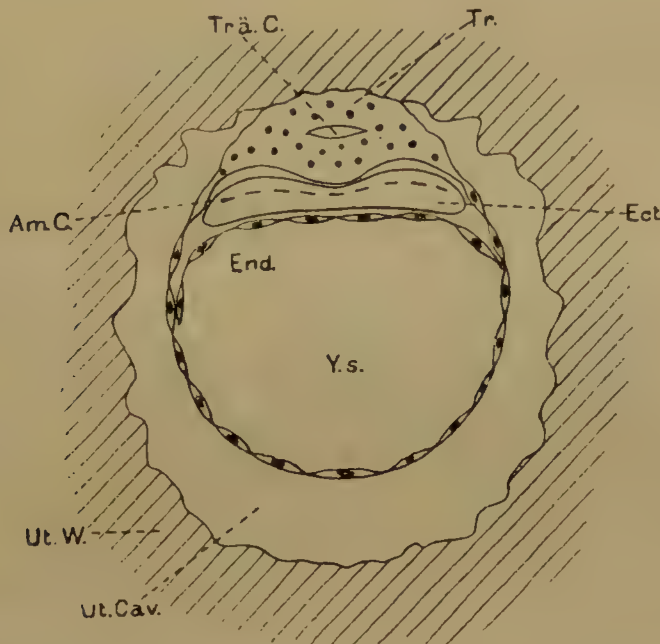


FIG. 7. A hypothetical condition illustrating the combination of conditions alluded to in the text.
Tr., Trophoblast; *Trä. C.*, Cavity in the Trophoblast; *Ect.* Ectoderm; *End.*, Endoderm; *Y. s.*, Yolk sac cavity; *Ut. W.*, Uterine wall; *Ut. Cav.*, Cavity of the uterus; *Am. C.*, Position of future amnion cavity.

In the final diagram a hypothetical condition is shewn in which a great increase of trophoblast (with subsequent formation of cavities therein) is seen to be putting pressure upon the central region of a much expanded ectoderm. The dotted line indicates the potential amnion cavity.

*
* *

REFERENCES

1896. ASSHETON (R.). — An account of a blastodermic vesicle of the sheep of the seventh day with twin germinal areas. Journal of Anatomy and Physiology, vol. XXXII.

1909. FERNANDEZ (Miguel). — Beiträge zur Embryologie der Gürteltiere. I. Zur Keimblätterinversion und spezifischen Polyembryonie der *Mulita* (*Tatusia hybrida*). Morphologisches Jahrbuch, Bd. 39).

1913. FERNANDEZ (Miguel). — Die Differenzierung des einheitlichen gemeinsamen Keimes in die Einzelembryonen beim Gürteltier. The present volume of proceedings of IXth International Congress of Zoology.

1909. NEWMAN (H. H.) and PATTERSON (J. T.). — A case of normal identical quadruplets in the nine banded Armadillo, and its hearing on the problems of identical twins and of sex determination. Biol. Bull., vol. 17.

1910. NEWMAN (H. H.) and PATTERSON (J. T.). — Development of the nine banded Armadillo from the primitive streak stage to Birth; with especial reference to the question of specific Polyembryony. Journal of Morphology, vol. 21.

1912. PATTERSON (J. T.). — A Preliminary report on the Demonstration of polyembryonic Development in the Armadillo (*Tatusia novemcinctum*). Anat. Anz., vol. 41.

La blastogénèse estivale et la blastogénèse printanière des Polyclinidés.

Par le Prof. A. PIZON.

(*Paris.*)

Une nouvelle espèce de *Circinalium* trouvée à Roscoff par l'auteur se prête admirablement à l'étude de la blastogénèse, parce que les postabdomens des ascidiozoïdes s'étalent et se fixent à la surface des zostères servant de support aux cœnobies.

La ponte se termine dans le courant d'août, après quoi le postabdomen s'allonge considérablement, se bourre d'éléments jaunes et finalement se sépare par étirement du tronc branchio-intestinal. Celui-ci ne meurt pas des suites de cette amputation; il a conservé une petite portion du tube épicardique qui, au bout de huit à dix heures, reconstitue *un nouveau cœur;* un autre postabdomen se forme, mais reste relativement court et ne se segmente pas ultérieurement. Quant au postabdomen qui s'est séparé du tronc branchio-intestinal, il se contracte fortement; le cœur qu'il porte à son extrémité postérieure reste en activité pendant plusieurs jours; en même temps, dans les huit jours qui suivent, il se découpe en tronçons ovoïdes dont le nombre est très variable; quelquefois il reste même d'une seule pièce fortement contractée et réduite au sixième de la longueur primitive du postabdomen.

Ceux de ces bourgeons qui se forment au commencement de septembre ont encore le temps de se développer immédiatement en nouvelles cœnobies; ceux qui se forment plus tard passent à l'état de vie ralentie et deviennent de nouveaux individus seulement en février ou en mars. Tous les adultes disparaissent vers la fin d'octobre.

Ueber die Entwicklung der " Balanoglossus clavigerus " D. Ch.

Von Dr Gustav STRASNY.

(*Wien.*)

Furchung total, aequal, ganz ähnlich jener von *Synapta*. Kreisförmiger. Verschluss der Blastoporus. Die folgenden Stadien wurden von HEIDER richtig geschildert. Das Rumpfcœlom entsteht nicht an dem Uebergangsstelle zwischen Mitteldarm und Enddarm, sondern entsteht aus dem Enddarm. Die junge *Tornaria* entwickelt sich zum *Tornaria Mülleri*. Weitere Ausbildung der Loben und Sättel. Stadium der *Tornaria Krohnii*. Allmählige Rückbildung der Loben und Sättel. Eingeschnürter undurchsichtiges Umwandlungstadium. Entstehung des Kragencœloms durch Abschnürung vom Rumpfcœlom. Eingraben in den Sand. Ausbildung des Rüssels, der Kragen- und Rumpfregion. Die Kiemenspalten entstehen erst in diesem Stadium durch Faltenbildung des Darmes. Das Eicheldivertikel des Darmes entsteht als Ausstülpung vom Œsophagus aus.

Présentation et Description d'un Album de Photographies plasmogéniques

reproduisant les Structures organoïdes et celluliformes artificielles.

par A. L. HERRERA,

(*Mexico.*)

Dans les diverses feuilles de cet album on a collectionné environ cinq cents photographies et dessins montrant l'organisation de la **Matière morte,** surtout des corps colloïdaux siliciques. Ces documents confirment les conclusions de mon travail : *Résumé des recherches de Plasmogénie* (1898-1912), publié dans les *Archives de Plasmogénie générale*, t. I, fasc. I, p. 55 (Bruxelles).

Je vais donner ici une idée rapide de ces conclusions :

Les oléates produisent une série de figures et mouvements décrits aussi à propos des cristaux liquides par divers auteurs; les nucléines synthétiques, la gélatine et le tannin, doivent leurs aspects organoïdes à des impuretés siliciques; la silice, si commune dans la nature, est la base des célèbres organoïdes de HARTING, RAINEY, BURKE, DUBOIS et KUCKUCK : tous ces chercheurs, préoccupés par le dogme albuminoïde de FOURCROY, mis en avant dès 1789 (*Annales de Chimie*, Paris, t. I, p. 40; t. III, p. 289) ont supposé que les protéines étaient la base de la vie (et aussi le produit de la vie !) et ont tâché de reproduire les cellules avec les albumines, les bouillons gélatineux ou la gomme et jamais avec les colloïdes inorganiques. Les carbonisations et les incinérations lentes fournissent un grand nombre de preuves de ce que la charpente des tissus et cellules, ainsi que la base des colloïdes organiques, est la silice, colloïde universel qui se trouve partout, même dans les figures de TRAUBE, LEDUC, HARTING, souillant les réactifs, surtout les sels alcalins et les albumines.

L'organisation des complexes siliciques est due à la formation des écumes de QUINCKE et BÜTSCHLI, à la coagulation des colloïdes inorganiques présentant un moulage des mouvements des liquides, des tourbillons cellulaires, des figures ou des réseaux de cristallisation. Les différences de la densité, et non une pression osmotique dans le sens habituel, sont la cause profonde des effets plasmogéniques (Voir A. L. HERRERA, figures de TRAUBE et LEDUC sans pression osmotique. *La Terapeútica Moderna*, México, 1912, n. 6, p. 42). Ici je dois effleurer un sujet intéressant : la pression osmotique n'est pas due au mouvement cinétique, et le mouvement brownien, selon mes recherches, a pour cause des micro-organismes accidentels très résistants, mais se colorant par le bleu Borrel bouillant. La pression osmotique est due aux différences de

densité, la solution la moins dense pénétrant plus vite à travers des pores des membranes (A. L. Herrera. *La Terapeútica Moderna*, t. XXIII, n. 7, pp. 49-52). La diffusion s'explique par les pressions hydrostatiques et non par des mouvements cinétiques de molécules (*Ibid.*, n. 10, pp. 73-76).

Les aspects, structures et consistances des fac-similés se trouvent dans un rapport intime avec la consistance des gels, le mode de contact, les proportions des réactifs. Les cristallisations lentes, toujours accompagnées de coagulations des impuretés colloïdales, fournissent les plus étonnantes imitations des figures naturelles, sans l'emploi d'aucun artifice (comme le compte-gouttes et l'encre de Chine sur la gélatine). Si l'on ajoute un sel déliquescent en proportions convenables, la pseudo-cristallisation par évaporation sur des écailles siliciques produit des efflorescences celluliformes, nucléées pouvant être fixées et colorées, conservées et montées au baume, comme les cellules naturelles. Elles sont dues avant tout à une lutte entre la force de cristallisation et la résistance opposée par le colloïde en voie de coagulation, formant des centres de concentration (nucléus) et des courants de diffusion. Dans ces conditions les vésicules écumeuses des cristaux en formation s'imprègnent du colloïde ou hydrogel, et ne peuvent se rapprocher suffisamment pour former le cristal.

Les cellules inorganiques, même après calcination et destruction de la matière organique, absorbent avidement plusieurs colorants histologiques, quoiqu'elles ne se composent pas d'albumine. La théorie courante sur les colorations histologiques par combinaison des albumines et des colorants est fausse. Ces colorations consistent dans un simple phénomène de filtration, les parties douées des pores les plus fins retenant les molécules colorantes, qui sont poussées vers ces pores par l'agitation ou les pressions moléculaires existant dans les liquides (Voir mon article sur la diffusion : *La Terapeútica Moderna*, 15 avril 1912). Ces cellules artificielles absorbent les matières organiques dissoutes, se carbonisant comme les celulles naturelles, qui se composeraient aussi d'une charpente ou base structurale inorganique, silicique-alumineuse-saline, imprégnée par absorption et filtration ou condensation de divers corps élaborés et accumulés, organiques ou inorganiques.

Les oxydases et autres diastases sont reproduites avec les silicates et les sels de manganèse, fer, etc. (Voir *Société de Biologie*, 9 nov. 1912 (oxyde de fer colloïdal, silicique) ; Studies on oxidizing enzyms, Bernard and Welter, *Ann. Jard. Bot.*, Buitenzorg, 2e sér., X (1912), pt. I, pp. 1-58.

Imitation des Amibes en mouvement et de la Phagocytose. — On arrive à produire de magnifiques mouvements amiboïdes

macroscopiques et des imitations de la phagocytose en ayant recours à la formule suivante :

Huile de lin commune..................	20 c. c.
Acide chlorydrique	20 c. c.
Chlorure de soufre	1 c. c.
Chloroforme	20 c. c.
Eau alcaline..................................	Q. S.

L'huile épaissie par le chlorure de soufre est agitée avec l'acide et le chloroforme et mise dans le fond de l'eau alcaline (Voir *Archives de l'Institut de Plasmologie*, t. I, pp. 93-100), et *Rev. Gén. des Sciences*, 15 mai 1912, p. 340).

Le règne des Protobies. — J'ai proposé un règne intercalaire entre les minéraux et les végétaux, le règne protobial ou des Protobies. Il se compose principalement de pseudo-cellules siliciques salines, pouvant se produire dans la nature inorganique avec les sels et les colloïdes inorganiques, par exemple, avec les composants d'une eau naturelle plus ou moins concentrée par évaporation. Voici la moyenne de 300 analyses d'eau des rivières et des lacs de l'Europe :

$C O^3$	39.98.
$S O^4$	11.97.
Cl.	3.44.
$N O^3$	0.90.
Ca	23.19.
Mg	2.35.
Na	4.32.
K	2.75.
$(Fe\ Al)^2\ O^3$	2.40.
$Si\ O^2$	8.70.
	100.00.

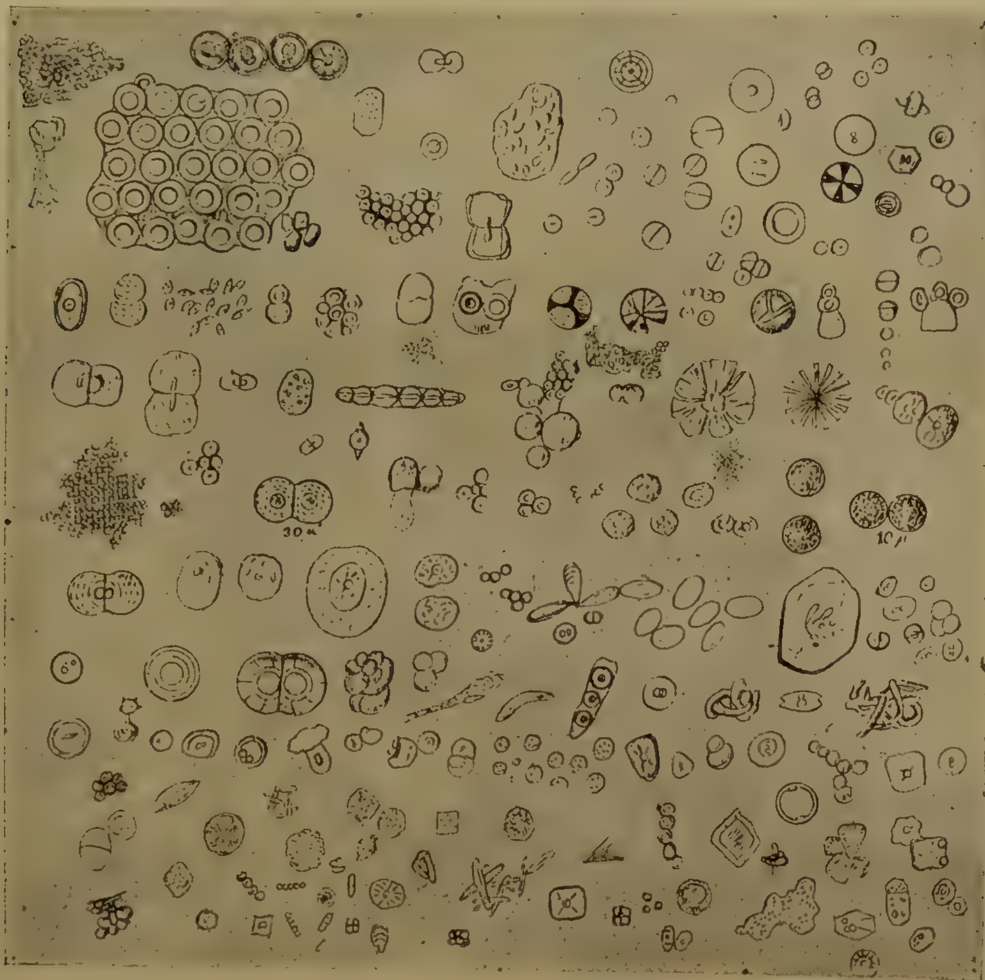
(F.-W. CLARK. *The Data of Geochemistry.* Washington, 1911, p. 106).

Ces eaux renferment les substances nécessaires pour produire au laboratoire les sphérocristaux celluliformes ou Protobies. La silice colloïdale est un des produits de la décomposition des roches (Voir F.-W. CLARK, *l. c.*, pp. 344, 456, 457).

Les Protobies de carbonates alcalins sur les écailles siliciques sont très solubles et difficiles à manipuler. Je préfère les Protobies calcaires (Voir la figure ci-jointe).

Ils correspondent aux conostats de HARTING, aux globules de RAINEY, éobes de DUBOIS, radiobes de BUTLER BURKE, cytodes de KUCKUCK et se forment sans albumines ni gélatines, par diffusion lente de sels alcalins et terreux dans un milieu silicique.

La variété de résultats est si grande que l'on doit établir un chapitre ou plutôt une sous-science de la Plasmogénie, la Protobiologie s'occupant de l'étude de ces sphérolithes celluliformes. Les explications données à ce propos et ayant pour base les réactions entre les sels et les albumines, sont fausses et il faut accepter de toute nécessité ma théorie silicique. En effet, ces Protobies sont dus en premier lieu à la coagulation de la silice des eaux, des milieux artificiels, ou souillant les albumines et gélatines. Les



alvéoles du réseau cristallin ou les particules cristallines renferment du chlorure de sodium, par exemple, dû à la double décomposition du chlorure de baryum ou calcium par le carbonate ou le phosphate de sodium; le carbonate ou le phosphate insoluble cristallise plus ou moins imparfaitement au sein de la silice coagulée ou en voie de coagulation, la diffusion, la concentration, la température et autres facteurs ayant une influence considérable sur le résultat. Selon la technique de HARTING, mais sans albumine, on dépose le chlorure de calcium ou baryum dans une boîte de Petri pleine de silice colloïde concentrée, et à une distance convenable, le carbonate ou phosphate alcalin. Après vingt-quatre heures on prélève les Protobies et les gels formés. Il n'y a pas de sels solubles terreux ni de

carbonates ou phosphates alcalins, mais le chlorure de sodium y existe partout, donnant la réaction habituelle avec le nitrate d'argent.

Or, ce chlorure de sodium a un effet coagulant des plus intenses sur la silice colloïde. — Par conséquent l'explication des structures devra renfermer deux termes : la cristallisation du sel insoluble et la diffusion et effets du sel soluble coagulant.

La silice colloïde additionnée de chlorure de sodium solide ou dissout produit aussitôt des flocons plus ou moins fins, ayant une ressemblance merveilleuse avec le protoplasma. Le carbonate de calcium lavé, malgré l'affirmation de GRAHAM, ne coagule pas la silice et je soutiens que si ce carbonate arrive à la coaguler c'est dû aux impuretés salines solubles.

Dans chaque sphérolithe on observe l'influence des conditions pouvant faire varier le facies d'un cristal : « Vitesse de cristallisation, nature du dissolvant, présence de substances étrangères en dissolution dans l'eau-mère, courants de concentration, température, forme du vase, position du cristal dans ce dernier, etc.; mais d'après les nombreuses observations publiées par M. GAUBERT, la vitesse de cristallisation et l'absorption de matières étrangères dissoutes dans l'eau-mère et même l'absorption de cette dernière par le cristal en voie d'accroissement sont de beaucoup les plus importantes. Les courants de concentration agissent surtout en provoquant l'allongement du cristal suivant certaines directions variant d'un cristal à l'autre, mais ne produisant pas de formes spéciales constantes (GAUBERT, « Sur le facies des cristaux naturels », C. R. Acad. Sci., 28 déc. 1908. Voir aussi, pour l'enroulement des particules cristallines des sphérolithes : GAUBERT, « Contribution à l'étude des sphérolithes », Bull. Soc. Française de Minéralogie, t. XXXII, n° 9, déc. 1909, pp. 1-22). Pour expliquer l'effet de ces sphérolithes sur la lumière polarisée il faut considérer que la silice coagulée ne donne aucune impression sur la plaque photographique si l'on éclaire cette silice avec la lumière polarisée, tandis que le carbonate ou le phosphate terreux donne des impressions noires (blanches sur le positif). Cela revient à dire que les particules terreuses sont comme entrelacées ou enroulées dans le gel, mais si l'émulsion est parfaite, il n'y a guère aucun effet et les croix ne se présentent pas. La plaque montre alors seulement des points noirs (blancs sur le positif).

Structure intime. — Macérant dans une solution concentrée de chlorure de sodium les sphérolithes, sous l'influence de l'alcali, montrent une structure finement sphérulaire. Les corps de HARTING sont formés de sphérocristaux ultramiscroscopiques intimement collés par la silice coagulée.

Coalescence. — Découverte par RAINEY, d'une importance de premier ordre en cytologie, elle explique l'association des granules et des cellules. Dans le cas des sphérolithes on observe leur coales-

cence plus ou moins intime, formant des chaînes ou des pseudo-embryons. Si les solutions précipitantes sont très diluées les molécules salines ne sont pas retenues par la coalescence, les cristaux parfaits se forment partout et la silice se coagule indépendamment. Si l'on fait agir sur les sphérolithes une lessive concentrée, la silice coagulée est dissoute et les cristaux se reforment aussitôt. Des traces d'acides, surtout de CO^2, dissolvent le carbonate ou le phosphate terreux et il en reste seulement les charpentes siliciques. Dans des conditions mal connues et qui font le but de mes plus minutieuses recherches, quand il existe dans la solution les quantités convenables d'alcali (stabilisant du colloïde silicique), de sels et eau, on produit de merveilleuses imitations du protoplasma et des cellules nucléées et granuleuses. Le protoplasma silicique ainsi produit montre des mouvements amiboïdes et une structure alvéolaire des plus intéressantes : leurs propriétés optiques le rapprochent d'une façon très remarquable du protoplasma naturel. Arrivera-t-il à vivre dans des conditions favorables de milieu, température, etc. ? Peut-être des fragments de roches artificielles siliciques-salines, en voie de kaolinisation et en présence de CO^2, pourront nourrir ces Protobies, leur fournissant petit à petit les sels et les colloïdes nécessaires. Un des défauts de ma technique consiste en la dissolution rapide des sels et leur diffusion subite dans la silice colloïde, tandis que les phénomènes de nutrition des êtres sont toujours lents.

Si, en effet, la diffusion est rapide, la silice n'a pas le temps de se coaguler autour des molécules cristallines et la coalescence ne se produit pas. Par ce motif, HARTING faisait diffuser lentement les sels dans le blanc d'œuf (toujours silicique).

Nucléus. Vacuole. — Chaque sphérolithe montre un nucléus solide, granuleux, protoplasmoïde, ou liquide, colorié, ou bien au lieu de nucléus on y observe une vacuole. Ces variations s'expliquent par la force de contraction du gel silicique et des cristaux expulsant une dose plus ou moins grande d'eau-mère. Cette eau-mère se coagule parfois, se conserve sans variation, ou bien prend l'aspect du protoplasma granuleux, selon les proportions de sels et de silice et eau. Ou bien elle se réabsorbe, ou est expulsée vers la surface, se perdant fréquemment par exosmose et laissant au centre des sphérolithes une vacuole (KUCKUCK).

Corps gémellaires. — La pseudo-mitose de ces organoïdes est apparente plutôt que réelle. Dans les organoïdes de carbonates alcalins formés sur les écailles siliciques on assiste *de visu* à la formation des corps gémellaires : sur un point de l'écaille on voit apparaître le germe d'un cristal, se gonflant lentement et se soudant par coalescence à un germe voisin, par une des faces. La croissance continuant, les deux sphéroïdes se compriment par un de leurs bords

et ils s'écrasent, comme des boulettes de mastic comprimées. Si trois ou plus des sphéroïdes se collent de la sorte il en résulte la figure d'un embryon ou d'un ver. Il se peut cependant que dans des conditions favorables chaque sphéroïde arrive à se diviser par mitose, si l'émulsion est parfaite et la silice assez molle.

Influences diverses. — Les phénomènes de diffusion, de tourbillons cellulaires, de pression osmotique, si bien étudiés au point de vue de la morphogénie par TRAUBE, LEDUC, BESNARD, MARY, etc., se présentent aussi dans le cas des sphérolithes, mais ici la sécrétion de sel coagulant par les molécules cristallines est plus ménagée et les organoïdes, formés par diffusion, coagulation, tourbillons cellulaires et pression osmotique, sont plus fins et vitaloïdes que dans les expériences des auteurs que je viens de citer et dont les procédés expérimentaux sont plus artificiels en général.

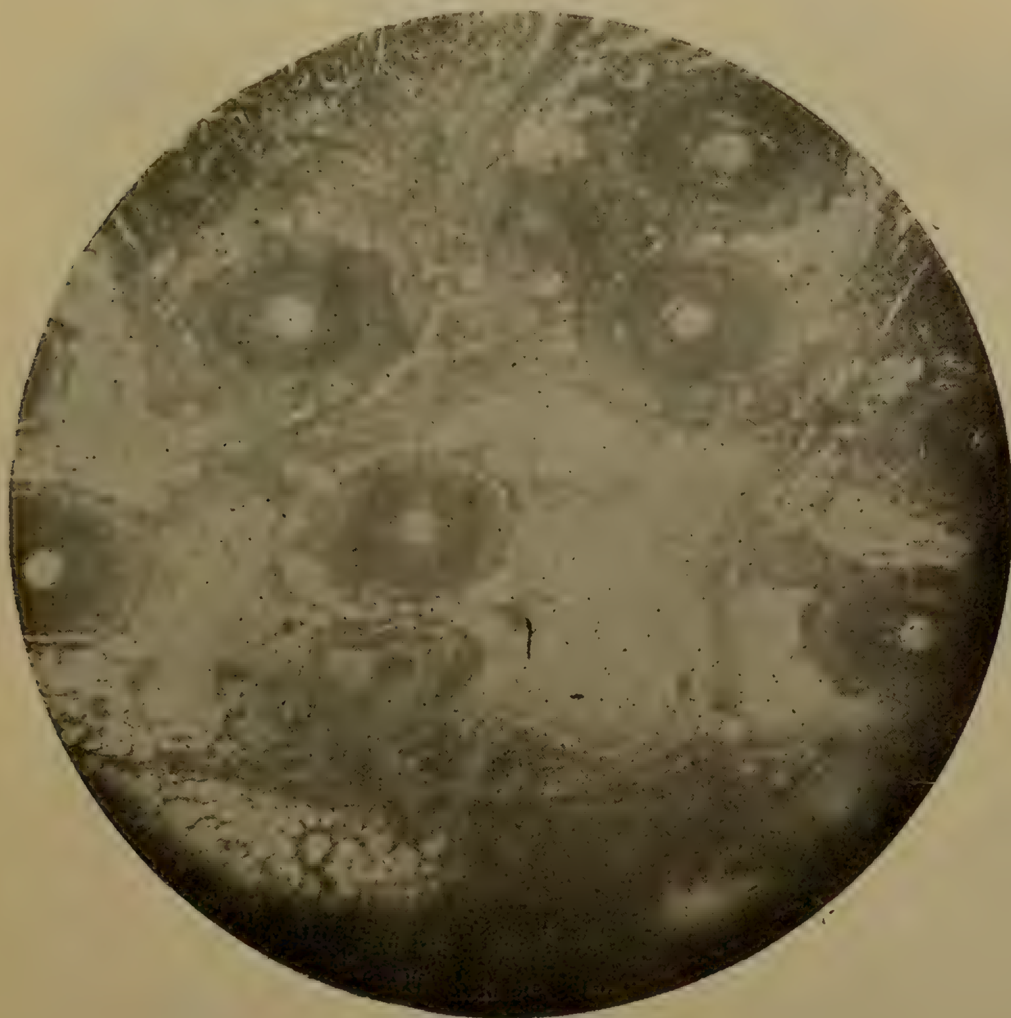
J'ai tâché, au contraire, de me rapprocher le plus possible des circonstances naturelles, abandonnant les substances mises en présence aux forces moléculaires, sans nier toutefois l'importance de la technique de LEDUC et des autres expérimentateurs.

En imitant l'action coagulante ménagée du sel sécrété par les molécules cristallines on arrive à préparer des organoïdes semblables, quoique moins compliqués : pour cela il suffit de faire tomber quelques gouttes de solutions salines sur une plaque métallique chauffée au rouge et recevoir la pulvérisation ainsi produite sur un verre imprégné de silicate : chaque gouttelette détermine une coagulation pseudo-organisée sur le colloïde.

J'ignore encore si la déhiscence des sphérolithes est due à la pression osmotique, qui dans tout état de cause produit les formes globulaires, ou au retrait du gel silicique-salin. Cette déhiscence amène la rupture des parois et fréquemment la sortie d'un plasma granuleux excessivement intéressant (Voir les dessins).

Présence générale des sphérolithes dans la nature organique et inorganique. — Chez les insectes, les plantes, l'homme, les liquides cadavériques, les lipoïdes, la myéline, les cavernes calcaires, les terrains oolithiques, on retrouve ces sphérolithes, plus ou moins parfaites, montrant des croix à la lumière polarisée. Cette ubiquité démontre assez leur importance. Une eau naturelle de San-Lázaro, aux environs de Mexico, m'a montré par évaporation lente des organoïdes semblables. Je me demande encore si le conflit de l'eau des fleuves et de l'eau de mer ne produira aussi des sphérolithes, quelques-unes capables de vivre (?) En effet, une solution saturée de chlorures de calcium et de sodium produit sans difficulté, avec une solution de carbonate de sodium silicique, un grand nombre de sphérolithes de 10 à 20 micra, quelques-unes tout à fait identiques à

des Protophytes ou des Protozoaires. Lavées soigneusement avec de l'eau distillée et conservées dans des flacons de verre de Iéna, elles présentent quelques modifications très remarquables, sous l'influence des sels retenus par le sel (1).



Coupe mince de cuir chevelu humain avant l'incinération.
HERRERA.

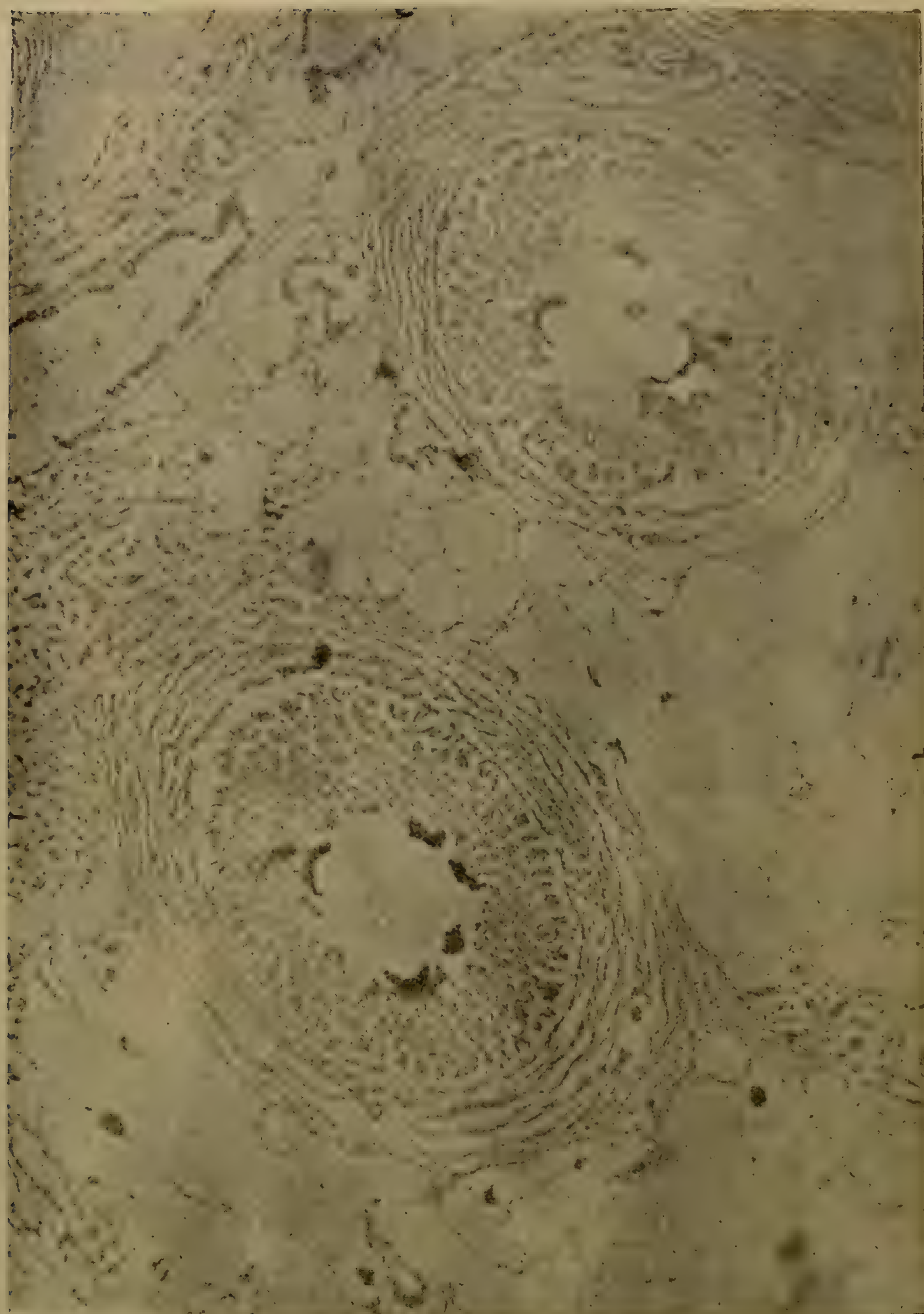
CONCLUSION

Les photographies présentées au Congrès de Zoologie de Monaco démontrent que les colloïdes inorganiques existent partout dans les organismes, formant la base des structures et produisant dans le laboratoire une série interminable de phénomènes vitaloïdes (2).

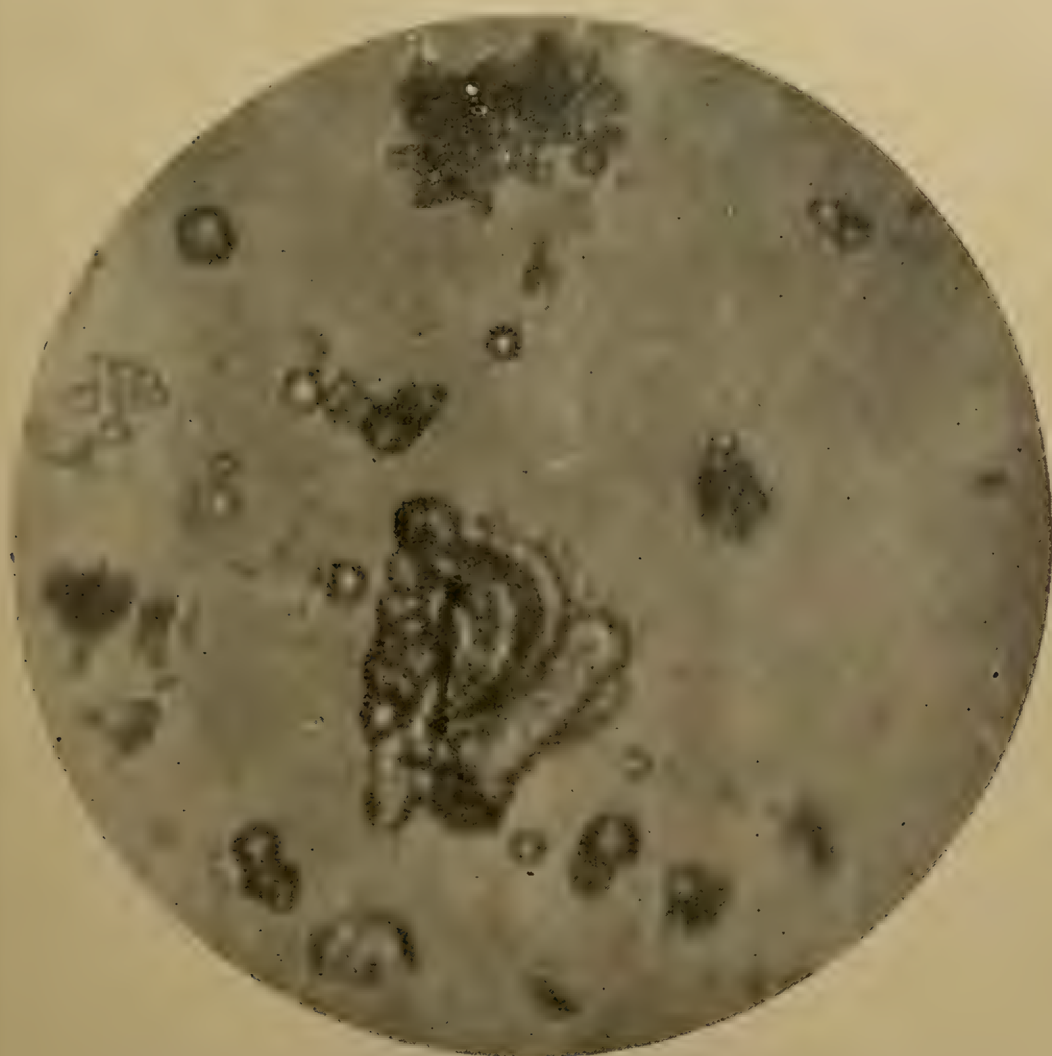
Mexico, le 24 février 1913.

(1) Je viens d'obtenir la silice colloïde à 40 % ou plus concentrée encore, écumeuse et blanchâtre, s'opposant par sa viscosité aux diffusions brusques et donnant avec le carbonate de sodium et le chlorure de calcium de remarquables émulsions amiboïdes, de structure sphérolitique. — *Préparation :* 10 litres de silice colloïde à 2 % sont concentrés et dialysés alternativement jusqu'à arriver à la densité maxima. On concentre dans des ballons de verre de Iéna, de plus en plus petits, chauffés seulement par les bords. On dialyse le résidu de chaque opération pour éliminer les traces de chlorures.

(2) Des préparations et des photographies seront adressées gratis sur demande aux biologistes.



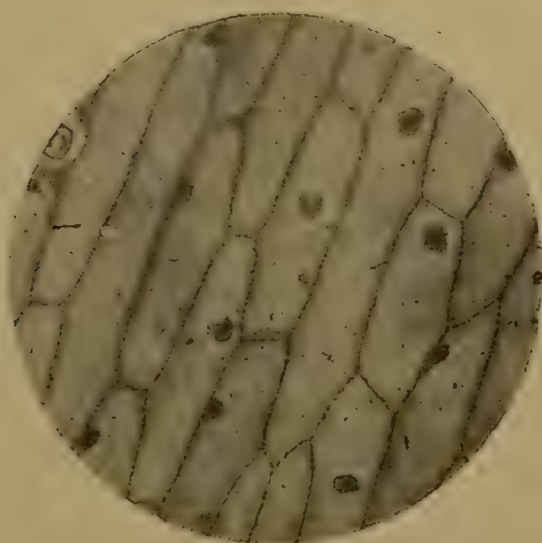
Coupe de cuir chevelu humain incinéré. Silice et sels.
HERRERA.



Figures d'embryons. Phosphate de baryum silicique (très grossi).
HERRERA.



Figures d'embryons.
Phosphate de baryum silicique.
HERRERA.



Nucléus et protoplasma carbonisés (pelure d'oignon). Silice, charbon, sels.
HERRERA.

SECTION III

Zoologie systématique
Mœurs des Animaux



Section III — Zoologie systématique Mœurs des Animaux

Sur l'Origine de " Fimbriaria fasciolaris " Pallas.

Par Dr. O. FUHRMANN,
Université, *Neuchâtel.*

I. — Fimbriaria fasciolaris Pallas.

WOLFFHÜGEL (1), dans son importante étude sur *F. fasciolaris* a déjà résumé le peu que nous savons de cette forme bizarre. C'est lui qui le premier entreprit enfin l'étude de l'anatomie si difficile à débrouiller. Depuis le travail de WOLFFHÜGEL, O. VON LINSTOW (2) a donné une description sommaire d'une nouvelle espèce de ce genre *(Fimbriaria plana* de *Anas bochas)* qui n'est peut-être autre chose qu'un jeune *F. fasciolaris* à pseudoscolex contracté. La description du pseudoscolex montre que l'auteur n'a pas compris l'organisation de cette partie intéressante du cestode. Dans la même année le même auteur (3) a décrit sous le nom de *Notobothrium articum n. gen. n. sp.* une espèce de Bothriocéphalide qui n'est autre chose que la *F. fasciolaris.* Il est vraiment étonnant de voir avec quelle fantaisie l'auteur fait de ce *Taenia* bizarre un Bothriocéphalide des plus extraordinaires. Sur notre demande le directeur du Musée Zoologique de l'Académie Impériale des Sciences de Saint-Pétersbourg a bien voulu nous communiquer le matériel original de *Nothobothrium*, ce qui nous a permis d'étudier de près l'espèce en question. Les coupes ont montré que l'anatomie de ce Cestode est absolument celle de *Fimbriaria fasciolaris*, ce qui

(1) K. WOLFFHÜGEL. Beitrag zur Kenntnis der Vogeltaenien. Inaug. Diss. Basel, 1900.

(2) O. v. LINSTOW. Helminthologische Beobachtungen. Archiv für mikroskopische Anatomie und Entwicklungsgeschichte, Bd. 66, 1905, p. 362.

(3) O. v. LINSTOW. Helminthen der russischen Polar-Expedition 1900-1903. Mém. de l'Ac. imp. des Sc. de Saint-Pétersbourg, vol. XVIII, 1905.

me dispense de critiquer les données fantaisistes de l'auteur, comme par exemple le manque de vagin, l'existence d'un réceptacle séminal en forme de tube ondulé, d'un ovaire cylindrique et de nombreuses ouvertures utérines situées des deux côtés de la ligne médiane et irrégulièrement disposées. Deux points pourtant de la description de l'auteur demandent à être discutés. C'est d'abord la description du scolex que l'auteur donne comme suit : « Scolex mit seitlichen Flügeln dorsal anders gebildet als ventral, dorsal mit tiefem Saugnapf ». LINSTOW a sans doute éclairci le scolex de son *Nothobothrium* dans la glycérine et alors on peut, en effet, vaguement voir ce qu'il dessine dans les figures 50 et 51 de la pl. III; mais, éclairci dans l'essence de girofle, on constate que toute cette asymétrie, la ventouse et les ailes dont parle l'auteur ne sont que des plis du peudoscolex lamelleux de *Fimbriaria fasciolaris* (fig. 1 *a* et *b*). Son assertion que « etwa in jeder 15. Proglottide (!!) mündet

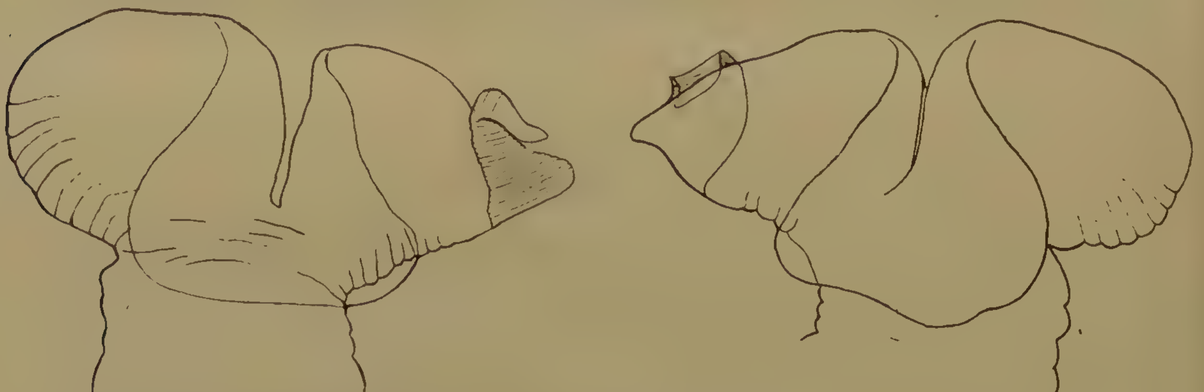


FIG. 1 *a* et *b*.—*Notobothrium arcticum* Linstow, Type (*Fimbriaria fasciolaris* Pallas). Face dorsale et ventrale du pseudoscolex.

eine Gruppe von 7-15 Cirrusbeutel, auf einem Vorsprung der die übrigen Glieder überragt », provient également d'une interprétation défectueuse de ses préparations. Si nous étudions une coupe horizontale *isolée* nous voyons en effet que les groupes de cirres se suivent à un certain intervalle laissant entre eux un espace qui semble dépourvu d'organes copulateurs, ce qui provient simplement de ce que le strobila n'est pas entièrement plan, mais légèrement ondulé. Si nous étudions *la série* des coupes nous voyons que les poches de cirre disparaissent là où nous les avons vues pour apparaître ailleurs si bien qu'on constate que l'arrangement des organes copulateurs continue sur tout le bord du strobila sans la moindre interruption.

Dans la belle collection de Cestodes d'oiseaux que M. JÄGERSKIÖLD, de Goteborg, a bien voulu nous envoyer à l'étude, nous avons trouvé un très grand nombre de jeunes exemplaires de *Fimbriaria fasciolaris* ainsi que quelques formes adultes. L'étude de ces formes, aidée de la découverte d'une espèce nouvelle provenant de la même collection, m'ont permis de compléter et d'éclaircir les points les plus importants que WOLFFHÜGEL n'a pu élucider.

Dans les riches matériaux très bien conservés nous n'avons trouvé qu'un seul exemplaire avec scolex (fig. 2). Le pseudoscolex de *F. fasciolaris*, comme l'ont fait remarquer KOWALEWSKI (1) et WOLFFHÜGEL *(loc. cit.)*, est de forme et de taille très variables, suivant son âge et son état de contraction.



FIG. 2. — Scolex de *Fimbriaria fasciolaris* Pallas.

Voici quelques mensurations intéressantes qui montrent que la longueur du pseudoscolex est très variable et n'est nullement proportionnelle à la longueur de la partie sexuée du strobila, c'est-à-dire à son âge.

Longueur	du pseudoscolex	1,9	mm.
—	du strobila (sans le pseudoscolex)	0,9	—
—	du pseudoscolex	2,4	—
—	du strobila (sans le pseudoscolex)	0,9	—
—	du pseudoscolex	4,1	—
—	du strobila (sans le pseudoscolex)	0,9	—
—	du pseudoscolex	1,2	—
—	du strobila (sans le pseudoscolex) (une trentaine d'exemplaires).	1,9	—
—	du pseudoscolex	3,9	—
—	du strobila (sans le pseudoscolex)	2	—
—	du pseudoscolex	1,5	—
—	du strobila (sans le pseudoscolex)	3	—
—	du pseudoscolex	2,4	—
—	du strobila (sans le pseudoscolex)	4	—
—	du pseudoscolex	2,4	—
—	du strobila (sans le pseudoscolex)	8	—
—	du pseudoscolex	3,8	—
—	du strobila (sans le pseudoscolex)	15	—
—	du pseudoscolex	3	—
—	du pseudoscolex	1,7	—
—	du strobila (sans le pseudoscolex)	20	—
—	du pseudoscolex	3,8	—
—	du strobila (sans le pseudoscolex)	30	—
—	du pseudoscolex	4,7	—
—	du strobila (sans le pseudoscolex)	40	—
—	du pseudoscolex	5	—
—	du strobila (sans le pseudoscolex)	150	—

(1) M. KOWALEWSKI. Sur la tête du *Tænia malleus* Goeze. Archives de Parasitologie, vol. I, 1898, p. 326.

Quelle que soit sa longueur, le pseudoscolex se montre toujours très nettement et très régulièrement segmenté et, contrairement à l'opinion des auteurs, cette segmentation est la vraie strobilation du ver qui, partout ailleurs a complètement disparu. La preuve de cette assertion nous est surtout fournie par la nouvelle espèce *Fimbriaria*

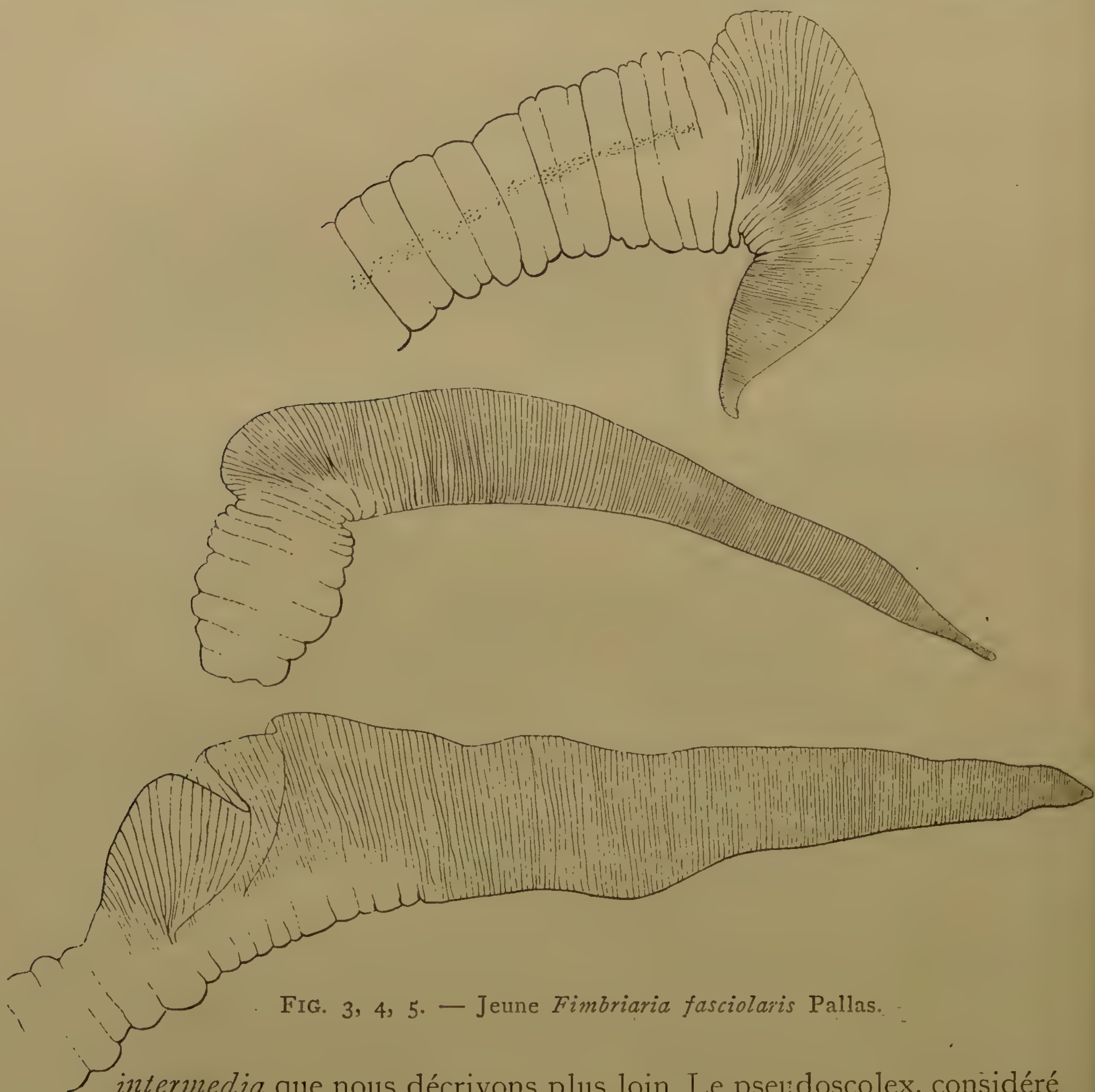


Fig. 3, 4, 5. — Jeune *Fimbriaria fasciolaris* Pallas.

intermedia que nous décrivons plus loin. Le pseudoscolex, considéré comme une région anormalement conformée, serait ainsi la plus normale de tout l'animal. A l'extrémité postérieure et sur le côté interne seulement de la curieuse courbure du pseudoscolex cette segmentation a disparu pour faire place à une autre, qui, sur cette région du pseudoscolex, est toujours nettement indiquée (Fig. 3, 4 et 5) et qui se continue plus complète sur le strobila même. Cette segmentation de l'extrémité postérieure du pseudoscolex n'est nullement le résultat de la courbure, mais se trouve aussi là où le

pseudoscolex est dirigé dans le sens du strobila postérieur (Fig. 5). Les segments naissant sur le pseudoscolex nous montrent qu'ils résultent de la réunion de plusieurs segments normaux soudés ensemble. Le nombre de ces segments soudés est de 4 à 8, ou même jusqu'à 10 et 12. Il résulte de là que la segmentation que nous constatons sur les nombreux jeunes, ainsi que sur les formes plus âgées, n'est pas la véritable mais correspond, comme nous le montrerons encore en étudiant le développement des organes sexuels, à des séries de segments normaux confondus.

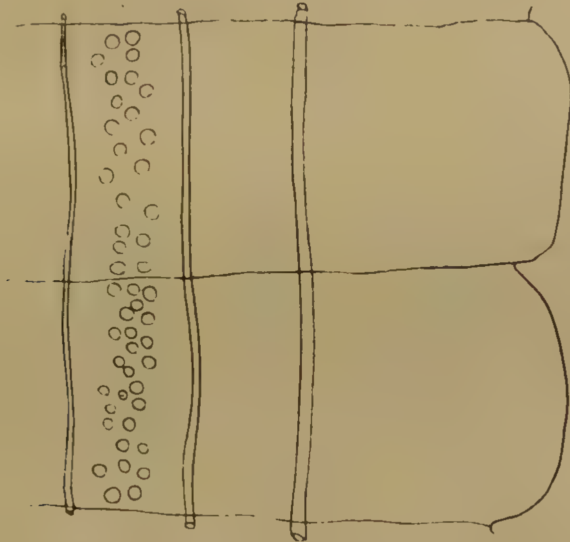


FIG. 6. — Deux jeunes segments de *Fimbriaria fasciolaris* montrant les ébauches des testicules (21 et 27).

Ici une intéressante question se pose, question à laquelle les auteurs n'ont pas su répondre : c'est de savoir où se fait la croissance et l'allongement du strobila. WOLFFHÜGEL prévoit trois possibilités :

1. La zone de croissance du ver se trouve en arrière du pseudoscolex;

2. Le jeune ver, après la formation du pseudoscolex, s'allonge par une croissance générale de toute la région en arrière du pseudoscolex et sans opposition;

3. L'allongement du ver, dit WOLFFHÜGEL, devrait se faire comme chez les autres Cestodes en arrière du scolex dans la région du cou, mais, ajoute-t-il, cette supposition est peu problable parce que les parties postérieures du pseudoscolex doivent alors passer successivement dans la région génitale du strobila.

C'est pourtant ce dernier mode de croissance qui, contrairement à l'idée de WOLFFHÜGEL, se présente chez les *Fimbriaria* comme on le voit nettement sur les figures 3, 4 et 5 qui représentent trois exemplaires d'une centaine de conformations identiques. Ces figures montrent très nettement le passage de la partie postérieure du pseudoscolex à la région antérieure du strobila sexué. Les dis-

positions dans la nouvelle espèce (fig. 11) sont plus nettes encore. Nous y voyons dans les vrais segments du pseudoscolex les ébauches des organes sexuels. Ces segments vrais du pseudoscolex des *F. fasciolaris* sont en avant longs de 0,004 mm. en moyenne, puis 0,008 ; plus en arrière, de 0,027 et 0,036 mm. de long, mesures qui varient naturellement suivant l'état de contraction. Le nombre des segments sur le pseudoscolex est d'environ 200. Les faux segments du strobila, des jeunes exemplaires (fig. 3), primitivement longs de 0,04 mm., puis de 0,08, deviennent en arrière de plus en plus longs (0,17 mm.). Dans les formes adultes ces segments

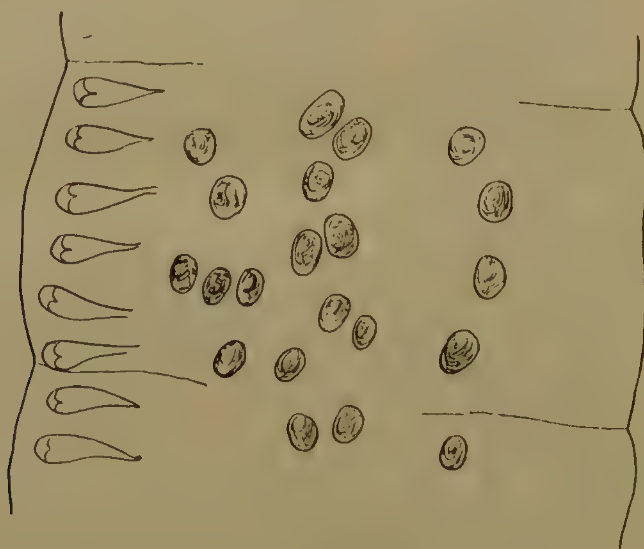


Fig. 7. — Segment fortement tendu de *Fimbriaria fasciolaris* Pallas, montrant les testicules (18) et poches du cirre (6).

mesurent 0,2 à 0,34 mm. Cet allongement des segments provient en partie de leur croissance, mais aussi de la réunion d'un nombre plus grand de segments vrais. Les nombreuses rides transverses et surtout longitudinales que décrivent avec tant de soins certains auteurs sont le produit de la contraction de la très forte musculature du Cestode. Elles disparaissent lorsque le ver est conservé à l'état dilaté et seules les rides transverses très peu profondes signalées plus haut persistent alors. Il semble être rare et exceptionnel que *Fimbriaria fasciolaris* se présente sous cette forme fortement tendue, sans cela son organisation et ses relations de parenté auraient sauté aux yeux des helminthologistes. Nos matériaux ne montraient que très exceptionnellement des rides longitudinales et nous n'avons constaté presque partout que la segmentation décrite plus haut.

Comme l'a déjà fait remarquer Wolffhügel, le pseudoscolex est toujours dépourvu d'ébauches d'organes génitaux. Mais ces derniers se présentent très en avant contrairement aux indications de Krabbe, Linstow et Linton qui décrivent des formes agames de

100 à 250 mm. de longueur. WOLFFHÜGEL a pu montrer sur les matériaux de ces auteurs qu'il y avait erreur. WOLFFHÜGEL dit que 10 mm. en arrière du pseudoscolex se montrent les ébauches des organes sexuels. Nos nombreuses préparations de jeunes *Fimbriaria* de 1,9 à 2,2 mm. de long montrent les ébauches très nettes de testicules à 0,04 mm. en arrière du pseudoscolex. Les cas où ces ébauches apparaissent à 0,08, 0,04 et 2 mm. en arrière du scolex sont rares. Dans un cas chez un individu de 30 mm. possédant déjà l'utérus rempli d'œufs nous n'avons vu les ébauches qu'à 6 mm. du pseudoscolex et chez un exemplaire de 40 mm. qui ne montrait à l'extrémité postérieure que des ébauches des organes sexuels mâles et femelles, les ébauches des testicules n'apparaissaient qu'à 7 mm. du pseudoscolex. Dans la région antérieure du corps où les



FIG. 8. — Portes du cirre et commencement du vagin de *Fimbriaria fasciolaris* Pallas. (Exemplaire fortement tendu).

testicules sont en train de se développer, il est possible de compter quel est le nombre de glandes mâles par segment ; ce nombre est de 18, 21 ou 24 sur les exemplaires étudiés, donc toujours un multiple de trois. Si nous regardons plus en arrière, là où les poches du cirre sont en voie de formation, combien de poches du cirre renferme un segment, nous constatons qu'il y en a en général 6, 7 ou 8 ; en d'autres termes, pour chaque poche du cirre, il existe trois testicules. Cette disposition de l'appareil mâle est celle des *Hymenolepis*. A l'état de simples ébauches les testicules se montrent arrangés sous forme d'un étroit ruban longitudinal (fig. 3) qui est légèrement rapproché du bord droit où débouchent les organes sexuels et à l'opposé du côté vers lequel le pseudoscolex est toujours incliné. Dans une région large de 0,57 mm., le ruban testiculaire est large de 0,034 à 0,045 mm. et se trouve à 0,21 mm. du bord droit et à 0,227 mm. du bord gauche. Les ébauches des poches du cirre et du cloaque se trouvent d'abord loin du bord du strobila. Dans un exemplaire de grande taille, très fortement macéré, et extrêmement tendu nous avons pu voir la même disposition que celle citée plus haut, mais à des stades de développement plus avancés (fig. 7), les testicules

sont alors beaucoup plus dispersés dans le parenchyme interne et montrent vaguement l'arrangement en trois zones que WOLFFHÜGEL (fig. 41, 42, 44 et 45) indique pour *Fimbriaria fasciolaris. Les poches du cirre sont situées les unes derrière les autres dans tous les exemplaires non contractés* et on ne voit nulle part l'arrangement décrit comme si caractéristique par WOLFFHÜGEL et LINSTOW, indiquant que sur une simple coupe transversale il y a 3 à 5 penis et vagins situés les uns en dessous des autres. Cette disposition, représentée par WOLFFHÜGEL dans ses fig. 41 et 46 et par LINSTOW *(Fimbriaria plana)* dans sa fig. 10, existe naturellement mais est uniquement le résultat d'une forte contraction du strobila

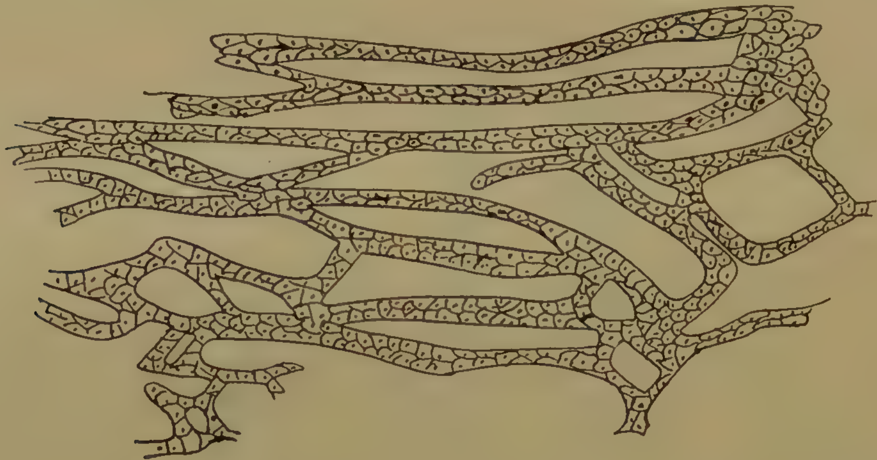


FIG. 9. — Portion de l'ovaire réticulé de cinq segments sexuels de *Fimbriaria fasciolaris* Pallas.

poussant les conduits sexuels très serrés, les uns par dessus les autres. De ce fait les pores sexuels semblent se trouver, sur le bord droit du strobila, en plusieurs rangées longitudinales serrées. Deux points sont donc à modifier dans la description des organes mâles, c'est d'abord la présence de trois testicules pour chaque poche du cirre et ensuite l'arrangement linéaire des cloaques génitaux, très serrés il est vrai.

Des organes sexuels femelles l'ovaire et l'utérus seuls doivent être étudiés à nouveau, parce que leur vraie organisation n'a pas été reconnue par WOLFFHÜGEL. L'auteur croit en effet que les ovaires se présentent sous forme de tubes ovulaires transversaux occupant presque toute la longueur de la face ventrale du parenchyme interne et comme les autres organes sexuels, serrés les uns contre les autres. Probablement, dit-il, que chaque tube ovarien possède ces conduits femelles. L'étude de très bonnes coupes et de préparations totales d'une rare clarté m'ont montré que depuis le point du strobila où apparaissent les ébauches des ovaires jusqu'au point où ils disparaissent, leurs œufs ayant passé dans l'utérus, il *n'existe qu'un seul ovaire commun à toute cette région du stro-*

bila. Cet ovaire unique est très nettement de structure réticulée à mailles très irrégulières (fig. 9). De cet ovaire partent des centaines d'oviductes vers les autres glandes et conduits femelles. Les glandes vittellogènes lobées, naturellement très serrées, ne semblent pas se confondre. L'utérus, d'après WOLFFHÜGEL, a la même structure que l'ovaire c'est-à-dire se compose d'un tube utérin transversal situé en dessous de l'ovaire. De ce tube s'élèvent, d'après WOLFFHÜGEL, des évaginations qui se dirigent vers le côté dorsal du parenchyme interne. Tandis que le tube horizontal ne renferme

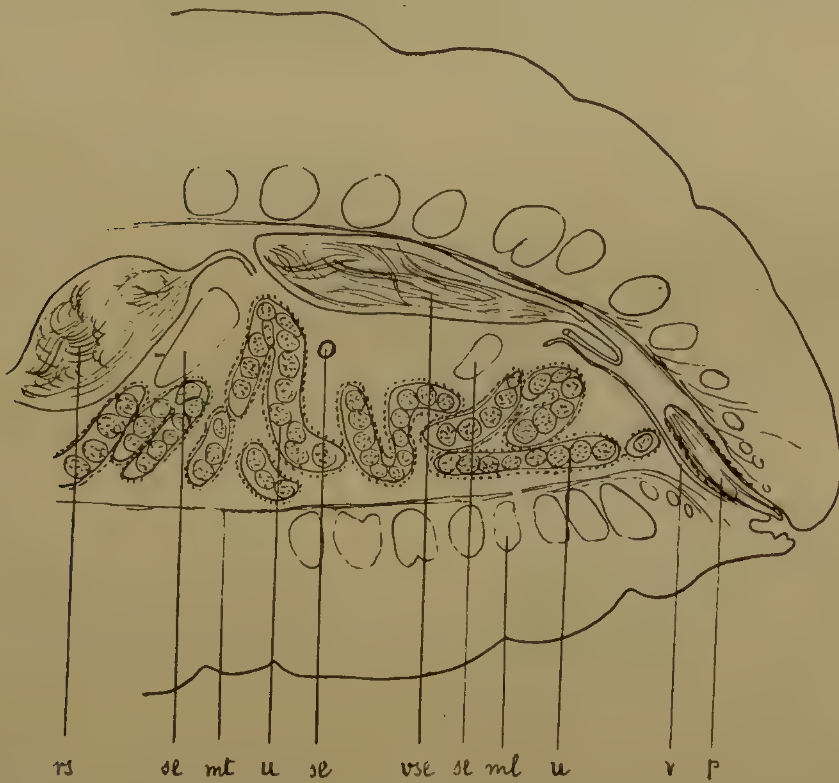


FIG. 10. — Coupe transversale du strobila de *Fimbriaria fasciolaris* Pallas : *p*, poche du cirre; *vse* vésicule séminale externe; *v*, vagin; *rs*, réceptacle séminal; *u*, utérus avec embryons; *se*, vaisseau excréteur; *mt*, muscles transversaux; *ml*, muscles longitudinaux.

qu'un petit nombre d'œufs, ceux-ci passant directement dans les ramifications verticales de l'utérus. Notre étude a montré que l'utérus, lors de son apparition sous l'ovaire, présente une structure réticulaire formée de rangées de cellules se colorant très fortement avec l'hämalun. C'est seulement lorsque les œufs fécondés apparaissent que l'utérus se creuse et se présente alors sous forme d'un réseau de tubes remplis d'embryons. *Comme pour l'ovaire ce réseau s'étend depuis l'origine de l'utérus jusque très en arrière;* il n'y a donc qu'un utérus pour la plus grande partie des segments mûrs. L'extrémité postérieure seulement du reticulum utérin se coupe en morceaux, d'où la formation de courts tubes remplis d'oncosphères mûres. Je n'ai pas vu dans mes préparations des dispositions comme celle représentée dans le travail de WOLFFHÜGEL (fig. 53). L'arran-

gement vertical des tubes utérins résulte sans doute d'un état de contraction spécial et lorsque les œufs sont en voie de migration vers l'extérieur.

II. — **Fimbriaria intermedia** n. sp.

Cette intéressante espèce fut trouvée dans le tube digestif de *Somateria mollissima* tué en Islande (collection du Musée de Göteborg).

Le Cestode est long de 30 à 40 mm. et large de 1 à 1,5 mm. Au premier abord nous nous crûmes en présence de *F. fasciolaris* tellement le pseudoscolex de cette forme ressemble à celui de cette



FIG. 11. — *Fimbriaria intermedia* n. sp., pseudoscolex avec les ébauches d'organes sexuels.

espèce. Malheureusement aucun des exemplaires n'avait de scolex qui semble donc être aussi fragile que celui de *F. fasciolaris*. Le pseudoscolex est long de 1,8 à 2,7 chez les jeunes et de 5 à 7 mm. chez l'adulte; sa largeur maximale est de 0,8 à 0,1 mm. à la base. Le pseudoscolex de cette nouvelle espèce beaucoup plus petite, peut devenir plus long que celui de *F. fasciolaris* qui, d'après les auteurs, ne dépasse pas 6 mm. de longueur. Comme le pseudoscolex de l'espèce précédente, il est souvent moins plissé (fig. 11) et également nettement segmenté. En avant ces segments sont longs de 0,008, en arrière de 0,018 mm. Le pseudoscolex est incurvé vers le côté gauche comme chez *Fimbriaria fasciolaris* et montre sur le côté interne et postérieur les segments confondus par groupe de 3 à 4 tandis que sur le côté externe la segmentation persiste nettement.

Le strobila qui suit est segmenté tout à fait comme chez l'espèce type du genre *Fimbriaria* et on voit très nettement dans chacun

de ces faux segments du strobila les ébauches des organes sexuels de 3 à 4 segments. Plus en arrière, cette segmentation très peu nette et irrégulière persiste, mais ce n'est plus, en général, qu'un seul appareil sexuel qui se trouve entre deux plis. Mais comme ce plis-

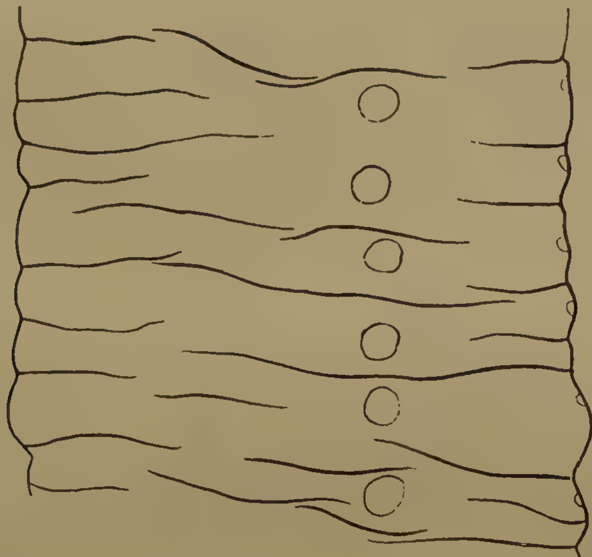


FIG. 12. — Partie du strobila de *Fimbriaria intermedia* (6 segments) montrant le manque d'une strobilation bien déterminée.

sement léger de la cuticule ne va le plus souvent que du bord jusqu'au premier tiers ou jusqu'au milieu du strobila, et très souvent même n'observe point l'arrangement des organes internes, on ne peut considérer cette segmentation comme la vraie (fig. 12). Il faut donc



FIG. 13. 14. — Ebauches des organes sexuels de *Fimbriaria intermedia* : *c*, cloaque; *p*, poche du cirre; *t*, testicules; *ov*, première ébauche de l'ovaire et de la glande vitellogène.

admettre que *F. intermedia* comme *F. fasciolaris* ne montre une strobilation vraie du corps que dans le pseudoscolex.

L'organisation interne comme celle de *F. fasciolaris* est très remarquable, mais elle diffère nettement de cette première espèce.

Comme chez l'espèce type, le parenchyme externe est rempli de corpuscules calcaires très nombreux de forme ovale (diamètre longitudinal 0,009-0,01 mm., diamètre transversal 0,005 mm.).

La musculature est beaucoup plus faible que celle de *F. fasciolaris*, elle consiste en 140 à 150 faisceaux longitudinaux. Les plus gros ont un diamètre dorso-ventral de 0,012 et un diamètre transversal de 0,003-0,005 mm. La musculature transversale est très bien développée, par contre, les fibres dorso-ventrales ne sont pas bien apparentes. Nous avons été frappés du fait que dans la partie antérieure du strobila les muscles transverses et longitudinaux montrent nettement de gros myoblastes qui semblent, en partie du

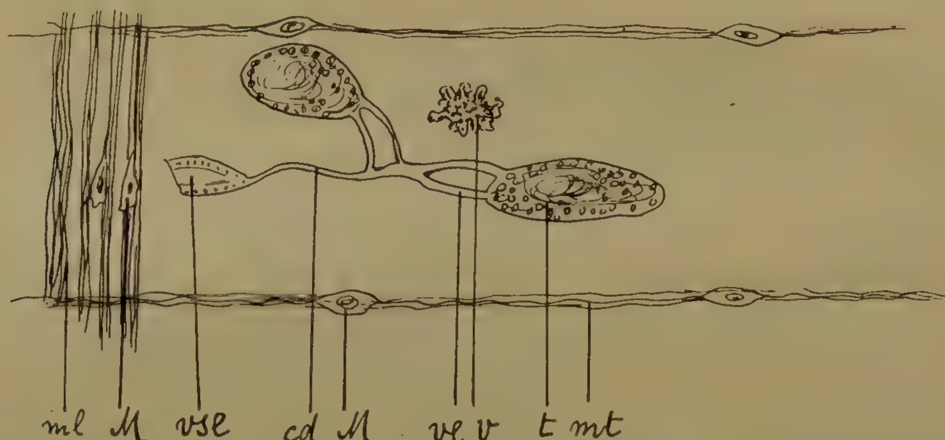


FIG. 15. — Jeune segment de *Fimbriaria intermedia* : *vse*, vésicule séminale externe; *cd*, canal déférent; *ve*, vasa efferentia; *t*, testicule; *v*, glande vitellogène; *ml*, muscles longitudinaux; *mt*, muscles transversaux; *M*, myoblastes.

moins, régulièrement disposés (fig. 15). Les myoblastes ne s'observent chez les Cestodes en général que sur les muscles dorso-ventraux.

Le système excréteur est fort remarquable. Au lieu de quatre vaisseaux longitudinaux, nous trouvons dans le pseudoscolex, comme dans le reste du strobila, onze vaisseaux longitudinaux. De ces vaisseaux huit sont disposés par paires, quatre dorsaux à parois épaisses, et plus étroits (diamètre 0,008 mm.) que les quatre ventraux qui ont des parois minces et un plus fort diamètre (diamètre 0,012 mm.). Tout à fait sur le côté latéral, se trouve à gauche et à droite un vaisseau à paroi mince. La paire de vaisseaux qui longe le côté externe du testicule antiporal est accompagnée d'un vaisseau ventral élargi et à paroi mince (fig. 16). Ces onze vaisseaux longitudinaux sont reliés entre eux par des vaisseaux transverses segmentairement disposés. Cette régularité est surtout très frappante dans les coupes horizontales du pseudoscolex où les vaisseaux transversaux sont très serrés à cause de la grande brièveté des segments. La régularité indiquée n'est pourtant pas absolue parce que, par ci par là il se trouve des ramifications qui ne rentrent pas dans le schéma donné et surtout, chez *F. fasciolaris*, on rencontre dans le

parenchyme externe de nombreuses ramifications du système excréteur interne. La position des vaisseaux longitudinaux sera plus facile à déterminer lorsque nous parlerons des organes sexuels.

Les organes sexuels sont intéressants parce que, contrairement à ce que nous constatons chez *F. fasciolaris*, leur ébauche apparaît déjà dans le pseudoscolex à 0,9 mm. (longueur du pseudoscolex, 1,8 mm.) ou à 1,6 mm. (longueur du pseudoscolex, 2,7 mm.) de son extrémité antérieure. L'ébauche se présente dans les segments du pseudoscolex sous forme d'un petit groupe de cellules se colorant plus vivement. Dans les segments du pseudoscolex les ébauches

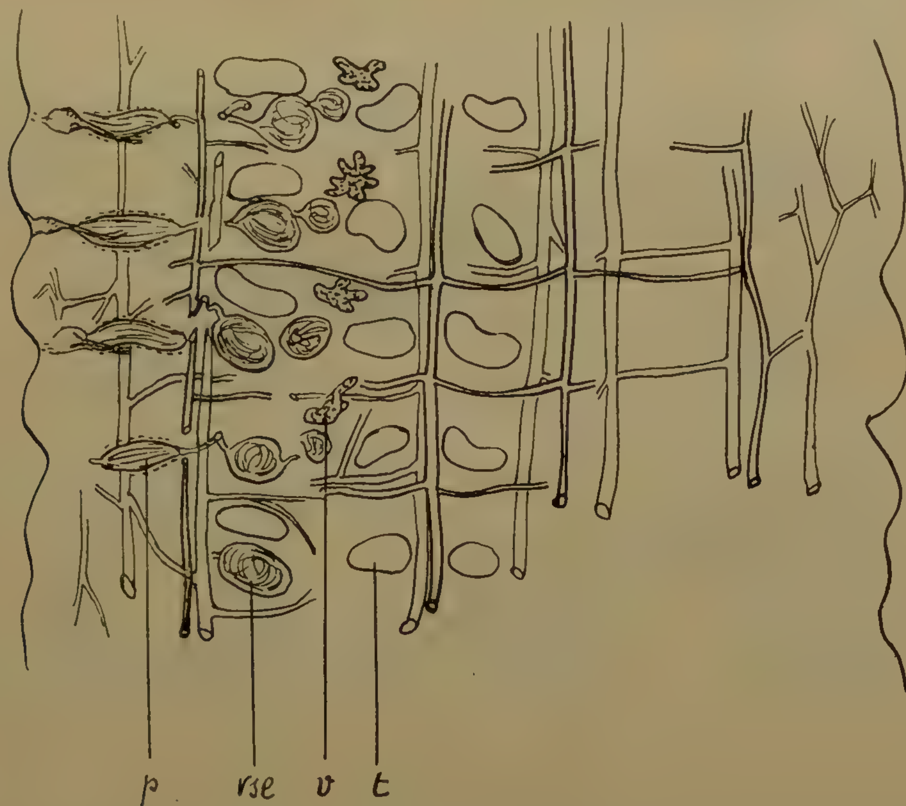


FIG. 16. — Coupe horizontale de *Fimbriaria intermedia* montrant les dispositions des 11 vaisseaux excréteurs et de leurs anastomoses transverses : *p*, poche du cirre; *vse*, vésicule séminale externe; *v*, glande vitellogène; *t*, testicule.

sont distantes l'une de l'autre de 0,016 mm.; 0,4 mm. en arrière du pseudoscolex la distance est de 0,02 mm., à 0,8 mm. de 0,04 mm., à 1,6 mm. de 0,06 à 2,5 mm. de 0,1 mm. et à 6,6 mm. de 0,16 mm. Les ébauches sont rapprochées du bord opposé du strobila vers lequel s'incurve le pseudoscolex. La fig. 13 présente les glandes sexuelles à 2,5 mm. en arrière du pseudoscolex où le strobila est large de 0,9 mm.; nous voyons les organes sexuels mâles nettement ébauchés. Les trois testicules, très étroits et larges de 0,008 mm., sont disposés comme chez la plupart des *Hymenolepis*. La poche du cirre, un petit amas cellulaire fusiforme, nous frappe par le fait qu'elle se trouve loin du bord du strobila (à 0,23 mm.) et reliée

à lui par une rangée de cellules. Les organes sexuels femelles sont à peine visibles. Toutes les glandes sexuelles sont nettement rapprochées du bord où déboucheront le cirre et le vagin. 6,6 mm. en arrière du pseudoscolex l'ébauche de la poche du cirre et du futur cloaque génital se sont rapprochés du bord, les testicules sont un peu plus volumineux et l'ovaire déjà mieux marqué (fig. 14). Un peu plus en arrière les organes sexuels sont complètement formés (fig. 15).

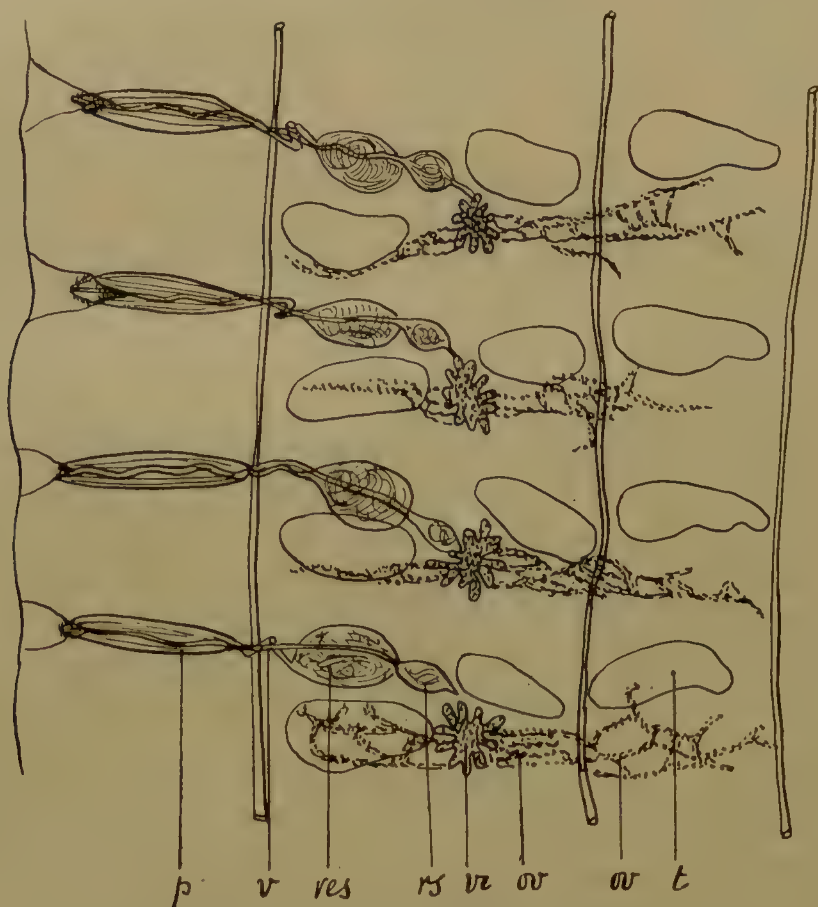


Fig. 17. — Organe sexuel mâle et femelle de *Fimbriaria intermedia* : *p*, poche du cirre; *ves*, vésicule séminale externe; *t*, testicule; *v*, vagin; *rs*, réceptacle séminal; *ov*, ovaire; *vi*, glande vitellogène.

L'appareil sexuel mâle.—La poche du cirre, longue de 0,2 mm. avec un diamètre de 0,03 mm. est fortement musculeuse et recouverte de myoblastes. Elle renferme une vésicule séminale allongée et un cirre fortement armé de petits crochets recourbés en arrière. Ces crochets, comme chez *F. fasciolaris*, ont une assez longue base par laquelle ils sont fixés sur la cuticule du cirre et sont le plus longs à la base du penis dévaginé. La poche du cirre ainsi que le canal déférent passent par dessus les canaux aquifères. La poche du cirre atteint la première paire de vaisseaux longitudinaux au delà desquels se trouve la vésicule séminale externe presque sphérique ou piriforme. Le canal déférent qui en sort pour aller vers les testicules est droit et court et les *vasa efferentia* sont souvent dédoublés (fig. 15). Le

testicule poral est situé en dessous de l'aile droite de l'ovaire, tandis que les deux autres se trouvent en avant de l'aile gauche de la glande femelle. Le testicule antiporal se trouve entre la deuxième et la troisième paire de vaisseaux longitudinaux, les deux autres sont placés entre le premier et le deuxième. Le bord externe du testicule poral est éloigné de 0,3 mm. du bord du strobila, tandis que le bord externe du testicule gauche se trouve à 0,5 mm. Le diamètre transversal des testicules est de 0,2 mm., le diamètre longitudinal est de 0,06 mm.

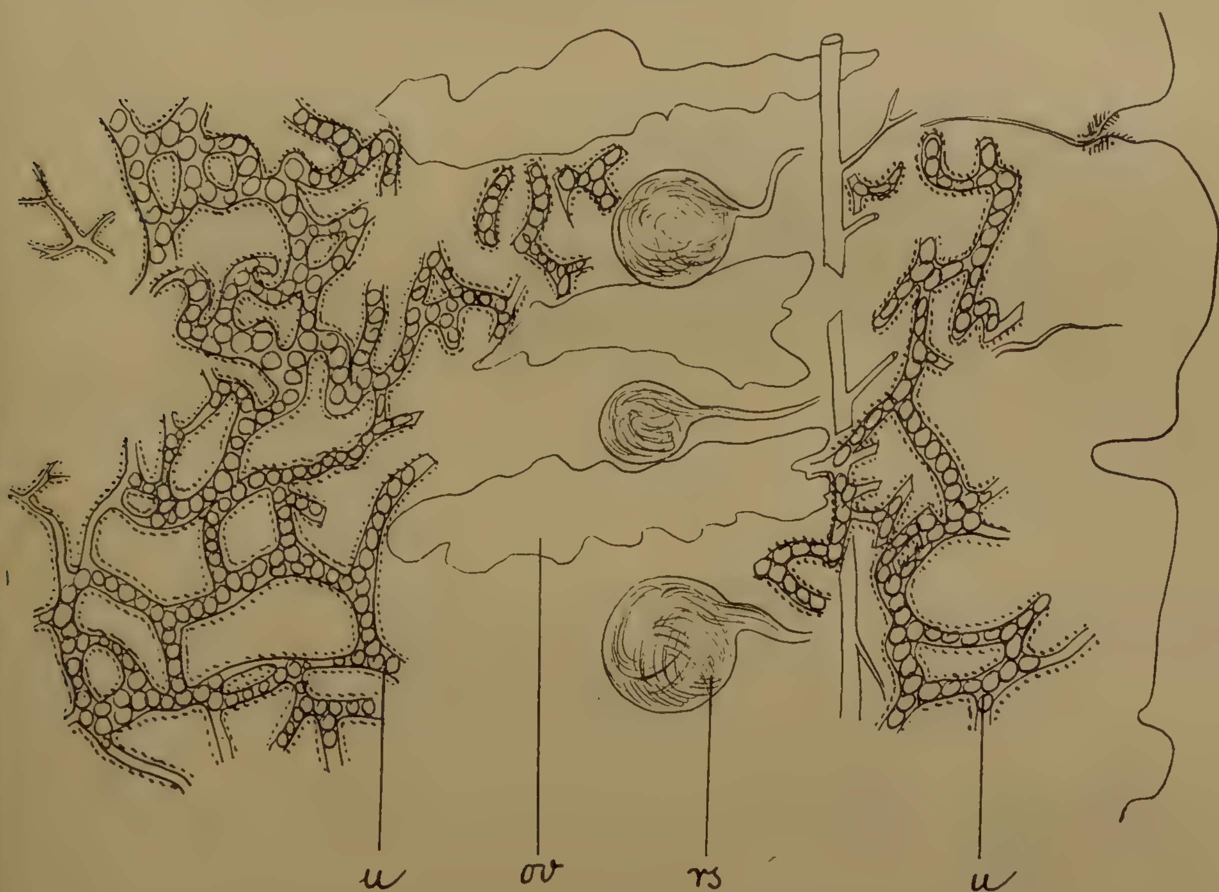


FIG. 18. — Coupe horizontale d'un fragment de strobila mûr avec utérus réticulé (Explication, voir figure 17) : *u*, utérus.

Les organes sexuels femelles. — Le vagin débouche en arrière et en dessous de la poche du cirre dans le profond cloaque génital unilatéral situé sur le côté droit. Il se présente à cet endroit sous forme d'un entonnoir tapissé de petites épines. Le fond de cet entonnoir très étroit est entouré d'un sphincter dont les fibres sont en partie formées par les muscles partant de la poche du cirre. Le vagin lui-même est étroit et se dirige, légèrement ondulé, vers le réceptacle séminal. Celui-ci est situé en dessus de la vésicule séminale; il est en général plus petit qu'elle. L'ovaire est intéressant par sa structure réticulée; son aile gauche est plus forte que la droite. Il occupe le bord postérieur du segment et sa largeur est de 0,5 mm.

allant ainsi de la première paire de vaisseaux longitudinaux jusqu'à la troisième (fig. 17). La glande vitellogène située du côté dorsal de l'ovaire est un peu plus rapprochée du bord poral du strobila que l'ovaire et de ce fait ne se trouve pas au-dessus du milieu de celui-ci. La glande vitellogène est très profondément lobée, large de 0,08 et longue de 0,1 mm. La glande coquillière se trouve en dessus de la glande vitellogène. L'utérus est remarquable par le fait qu'il est réticulé et que ce reticulum embrasse l'ensemble de la

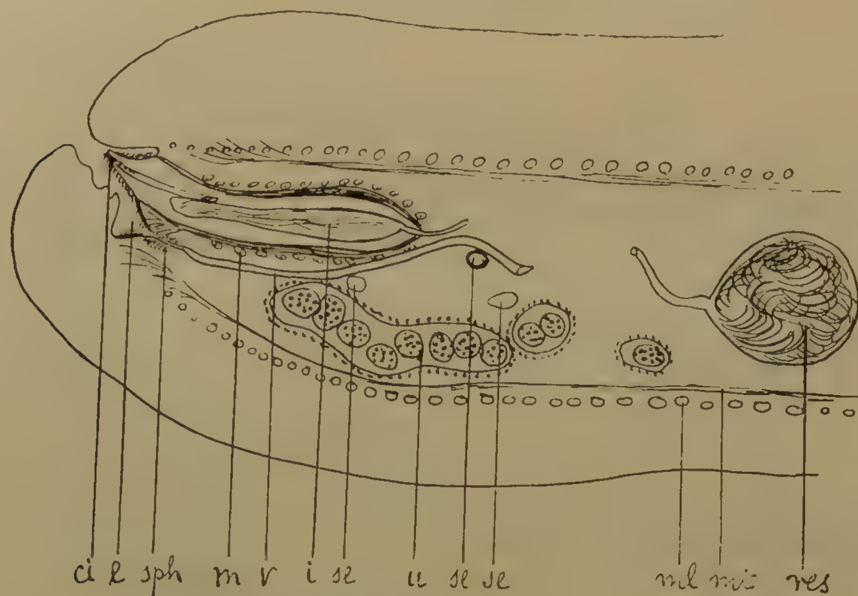


FIG. 19. — Coupe transversale de proglottis murs de *Fimbriaria intermedia* (explication, voir figure 17) : *ci*, cirre; *i*, vésicule séminale interne; *e*, entonnoir vaginal armé de crochets; *sph*, sphincter; *m*, myoblastes de la poche du cirre; *se*, canaux aquifères; *u*, utérus; *ml*, muscles longitudinaux; *mt*, muscles transversaux.

région mûre du strobila. En d'autres termes, tous les proglottis mûrs ont un utérus unique en commun. C'est donc la même disposition que chez *F. fasciolaris*. Elle est très apparente sur les bonnes préparations totales colorées à l'hämalun. On observe qu'à l'extrémité postérieure du strobila les mailles de l'utérus se coupent comme chez *F. fasciolaris*. Il se forme alors de petits tubes utérins qui renferment un nombre restreint d'oncosphères disposées en une simple rangée. Nous n'avons pas eu d'exemplaire renfermant des oncosphères complètement développées. Il est possible que, comme chez *F. fasciolaris*, les oncosphères mûres passent (par la pression musculaire ?) dans le parenchyme externe et de là à l'extérieur en traversant la cuticule. Cette manière d'expulser les œufs, que nous n'avons du reste pas pu contrôler, se présente chez ces Cestodes parce qu'ils ne montrent pas une strobilation normale du corps permettant aux proglottis de se détacher.

Considérations générales.

Nombreux sont les auteurs qui considéraient *Fimbriaria fasciolaris* comme une monstruosité dont les déformations curieuses s'étaient produites par suite de la perte du scolex. Ces auteurs avaient même cru que *F. fasciolaris* était une forme stérile, bien que l'habile observateur DUJARDIN eût déjà constaté et décrit les œufs mûrs chez cette espèce. M. BRAUN (1) chercha alors à mettre d'accord ces observations contradictoires en admettant que, lorsque le scolex est perdu très tôt et que le pseudoscolex apparaît avant la formation des organes sexuels, le strobila reste stérile, tandis que, si le scolex se détache seulement lorsque les ébauches des organes sexuels sont déjà développées, le Cestode est capable de produire des oncosphères. L'étude minutieuse de WOLFFHÜGEL a montré que le *Fimbriaria fasciolaris* est une bonne espèce normale et n'est nullement, comme l'avait déjà prévu LEUCKART, une monstruosité. Il a également montré que ce Cestode rentre dans le groupe des Cyclophyllides et n'est point, comme le croyaient LINTON (2) (*Epision plicatus*) et VON LINSTOW (*loc. cit.*) (*Notobothrium arcticum*), un Bothriocéphalide. WOLFFHÜGEL créa, pour cette intéressante espèce, la famille des *Fimbriariidæ* qui fut acceptée par tous les helminthologistes qui s'occupèrent de la classification des Cyclophyllides, comme BRAUN (*loc. cit.*), LÜHE (3), RANSOM (4) et nous-même (5).

Nous avons montré dans l'étude précédente que les nombreuses particularités sur lesquelles se base la famille des Fimbriariides n'existent que partiellement et ne se retrouvent au fond que dans la morphologie extérieure et dans la disposition du système aquifère. L'appareil sexuel est plus normalement conformé que ne le croyait WOLFFHÜGEL, mais présente par contre des dispositions très curieuses qui lui ont échappé. Nous avons montré que le pseudoscolex présente une segmentation normale, comme le prouve surtout le *Fimbriaria intermedia* qui renferme dans son pseudoscolex des ébauches d'organes sexuels qui sont disposés suivant la segmentation externe. Dans les deux espèces la partie du strobila qui suit le pseudoscolex a perdu sa strobilation externe mais garde, contrairement à l'opinion des auteurs, sa segmentation interne qui peut, il est vrai, disparaître complètement dans les *Fimbriaria fascio-*

---

(1) M. BRAUN. Cestodes in : Klassen u. Ordnungen des Tierreichs, V, 1894-1900.

(2) E. LINTON. Notes on avian Entozoa. Proc. U. S. Nat. Mus., vol. 15, p. 87.

(3) M. LÜHE. Parasitische Würmer. II. Cestodes. In : die Süsswasserfauna Deutschlands, 1910.

(4) RANSOM. The tænioid Cestodes of north american birds. United States National Museum, Bulletin 69, 1909.

(5) O. FUHRMANN. Die Systematik der Ordnung der Cyclophylliden. Zool. Anz., vol. 32, p. 289. — Die Cestoden der Vögel. Zoolog. Jahrbücher. Supplementband X, Heft 1, 1908.

laris contractés. Il persiste chez cette dernière une segmentation externe indistincte qui se remarque encore dans les exemplaires fortement tendus et lorsque toutes les rides transversales et longitudinales sont effacées. Ces segments renferment, comme nous l'avons vu, 4 à 12 segments internes et l'étude du passage du pseudoscolex au strobila sexué montre que ces segments ne sont nullement (comme croit WOLFFHÜGEL, *loc. cit.*, p. 134) des segments primitifs dans lesquels se seraient développées des séries d'organes sexuels comme par exemple dans *Bothriocephalus punctatus*. Au contraire, ils sont le résultat de la fusion de plusieurs vrais segments, comme ils se trouvent seuls sur le pseudoscolex, en un segment à organes sexuels multiples. Il est fort difficile d'expliquer quelles sont les raisons qui ont fait disparaître la strobilation des *Fimbriaria*.

Si la segmentation du pseudoscolex n'existait pas on serait presque tenté de considérer ce manque de segmentation de *F. fasciolaris* comme un caractère primitif à cause de la morphologie de l'ovaire et de l'utérus qui sont uniques pour l'ensemble du strobila. L'inverse est peut-être plus juste : le manque de segmentation dans l'ovaire et dans l'utérus a fait disparaître la segmentation externe de l'animal.

Chez *F. fasciolaris* les organes sexuels et plus spécialement les conduits sexuels mâles et femelles se suivent de si près que la moindre contraction du strobila les fait se placer les uns par dessus les autres, d'où il résulte que sur une mince coupe transversale plusieurs cirres et vagins se présentent sur le bord. Mais les exemplaires fortement tendus, ainsi que la *Fimbriaria intermedia*, montrent qu'en ce qui concerne l'arrangement des organes sexuels, les *Fimbriaria* sont des formes rentrant dans le groupe des Hyménolépides. En effet, comme dans ce groupe, les pores sexuels sont unilatéraux et les conduits sexuels passent par dessus les canaux aquifères. Les testicules sont, comme chez *Hymenolepis*, au nombre de trois ; il existe, comme dans ce genre, deux vésicules séminales une dans la poche du cirre, l'autre en dehors. Le scolex est armé d'une simple couronne de dix crochets comme c'est également typique pour les *Hymenolepis*.

Les caractères qui ne cadrent pas avec la diagnose des Hyménolépides, comme elle est formulée par les auteurs, sont les suivants : existence d'un pseudoscolex, manque de la segmentation du strobila sexué, disposition du système aquifère, avec six à onze vaisseaux longitudinaux au lieu de quatre, musculature longitudinale en une simple couche au lieu de deux. Dans la disposition de l'appareil sexuel femelle il y a des différences qui semblent importantes : l'ovaire est réticulé et, chez *F. fasciolaris*, les ovaires des différents segments sexués sont soudés ensemble. L'utérus, dans les deux formes, est réticulé et ne forme qu'un tout dans l'ensemble des

proglottis mûrs. Il est vrai qu'à l'extrémité postérieure les mailles se coupent et il en résulte des tubes utérins multiples.

Voyons maintenant si ces différences avec les Hyménolépides justifient le maintien d'une famille spéciale de Cestodes. Une chose me semble certaine, c'est que si la famille est maintenue, elle doit être certainement placée près des Hyménolépides et non pas, comme un groupe aberrant, à la fin du système des Cyclophyllides.

L'existence d'un pseudoscolex n'est pas aussi importante qu'il semble au premier abord. Nous avons des formations semblables chez certains *Idiogenes* et chez *Thysanocephalum* sans qu'on ait eu l'idée de créer pour cela des groupes à part. Ce pseudoscolex étant très nettement segmenté, le manque d'une segmentation derrière lui perd de son importance, et apparaît comme un phénomène d'une valeur systématique secondaire. Le système aquifère est bien différent de celui des Hyménolépides, mais les variantes dans la disposition des vaisseaux aquifères de ce groupe sont nombreuses. Kowalewski (1) signale des ramifications secondaires chez *Hymenolepis arcuata*, chez *H. multiformis* (Kreplin), les deux paires des vaisseaux excréteurs se trouvent en dedans des deux testicules latéraux, comme c'est le cas pour le testicule antiporal de *Fimbriaria*. Chez *H. medici* nous avons vu que le vaisseau ventral et antiporal manque et qu'il n'y a que trois vaisseaux longitudinaux. Dans les autres groupes de Cyclophyllides se montrent également de nombreuses variantes du système aquifère sans qu'elles semblent avoir une importance systématique bien marquée. Du reste dans le scolex et à sa sortie le système excréteur est normalement conformé et c'est seulement dans le pseudoscolex et le strobila que les vaisseaux longitudinaux se multiplient et prennent des dispositions ressemblant à celles des Bothriocéphalides.

La musculature se montre nettement différente de celle du genre des Hyménolépides puisqu'il n'existe qu'une simple couche de muscles longitudinaux. Là encore il peut se trouver des variantes chez quelques espèces d'*Hymenolepis* : existence de trois couches ou d'une couche seulement ; dans certains cas il apparaît chez ces formes une musculature diagonale très distincte qui peut se développer en dehors de la musculature longitudinale. Ces faits nous montrent qu'on ne peut attacher une grande importance à des différences dans la disposition de la musculature lorsqu'elles ne sont pas appuyées d'autres différences anatomiques importantes.

Les différences dans l'appareil sexuel femelle de *Fimbriaria fasciolaris* que Wolffhügel n'a pas reconnues semblent donner au genre *Fimbriaria* une place à part.

---

(1) Kowalewski, Helminthological studies IX. On two species of tapeworms of the Genus *Hymenolepis* (Bull. de l'Acad. des sc. de Cracovie, 1905).

L'ovaire est une glande réticulée qui, dans l'espèce citée, se soude avec les glandes femelles des segments voisins, si bien qu'il n'y a qu'un ovaire pour l'ensemble des segments sexués du strobila. Cette disposition curieuse est unique pour les Cestodes, mais elle ne se retrouve pas chez le second représentant du genre *Fimbriaria*, le *F. intermedia*, espèce correspondant pour tous les autres caractères, souvent même jusqu'au moindre détail, à l'espèce type. L'existence d'ovaires séparés chez cette dernière espèce enlève à la particularité constatée chez *F. fasciolaris* toute importance systématique. Quant à la structure réticulée de l'ovaire des *Fimbriaria* elle se rencontre aussi exceptionnellement chez *Hymenolepis* (*H. bisaccata*, FUHRMANN (1) fig. 24).

L'utérus est réticulé et se trouve dans les deux espèces formant un réseau continu dans la partie mûre du strobila, réseau qui, dans la région postérieure se dissocie en tubes utérins multiples. La structure de l'utérus est certainement la particularité la plus importante, l'utérus des Hyménolépides étant en général sacciforme. Le fait que les utérus sont soudés me semble moins important parce qu'il est fort possible que, comme il existe des *Fimbriaria* avec ovaires unis et avec ovaires isolés, il peut aussi se trouver des *Fimbriaria* présentant les mêmes différences pour l'utérus. Il ne nous semble donc pas possible de maintenir la famille des Fimbriariides seulement à cause des dispositions spéciales que présente l'utérus et nous proposons de faire entrer le genre dans la famille des Hyménolépides avec laquelle il a de multiples caractères communs.

Dans une intéressante étude sur la Monozootie des Cestodes, SPENGEL (2) discute en détail la question si les Cestodes sont à considérer comme une colonie animale ou comme un individu. Pour appuyer son opinion il étudie en détail les différents systèmes d'organes et arrive à la conclusion que le Cestode n'est point une colonie comme l'admettent encore la majorité des zoologistes. Je désire seulement relever quelques points de son exposé si convaincant relatif à l'appareil sexuel femelle. Une multiplication des organes copulateurs chez l'individu existe chez les Turbellariés dans plusieurs genres (*Anonymus*, *Cryptocelides* et *Polyposthia*). Les appareils copulateurs multiples chez les Cestodes ont donc leur

(1) FUHRMANN (O.). Die *Hymenolepis*-Arten der Vögel. Centralbl., f. Bakt., etc., 1. Abt. Originale Bd. XLI, 1906, p. 352.

(2) J. W. SPENGEL. Die Monopartie der Cestoden. Zeitschrift f. viss. Zoologie, Bd. LXXXII, 1905, p. 252-287.

analogie chez les platodes libres. Pour l'appareil sexuel femelle nous ne retrouvons rien de semblable en dehors des Cestodes. La forme ancestrale des Cestodes devrait avoir un ovaire, une glande vitellogène et un utérus fortement allongés qui, à cause de cet allongement du corps, présenteraient des conduits sexuels multiples, dont le nombre correspondrait au nombre des organes copulateurs mâles.

SPENGEL, considérant les Bothriocéphalides comme des Cestodes les plus primitifs, trouve seulement dans la glande vitellogène (1) les dispositions primitives de deux glandes uniques, gauche et droite, passant par tout le corps de l'animal et n'observant pas dans beaucoup de cas la segmentation externe du corps.

Fimbriaria fasciolaris est particulièrement intéressante parce que nous voyons dans ce Cestode dépourvu de segmentation externe un ovaire réticulé uni passant par tout le strobila, avec de nombreux oviductes et un utérus de même conformation avec de multiples canaux utérins dont le nombre correspond au nombre des organes copulateurs mâles. Malheureusement cette forme qui nous semble si bien indiquer la conformation de l'appareil sexuel femelle des Cestodes primitifs est une forme très spécialisée, mais elle nous indique comment il faut entrevoir le Cestode primitif, lequel pour augmenter considérablement la production d'œufs s'est fortement allongé et a produit des glandes sexuelles très allongées. Pour la bonne utilisation des produits, ces glandes se sont divisées transversalement en appareils sexuels multiples disposés les uns derrière les autres.

(1) Je ne crois pas que la conformation des glandes vitellogènes des Bothriocéphalides soit primitive; en tous cas, chez les Rhabdocœlides, la glande vitellogène, qui est du reste une partie spécialisée de la glande sexuelle femelle, n'est que très exceptionnellement folliculaire et c'est pourtant dans ce groupe qu'il faut chercher les racines des Cestodes.

Ueber den Aufenthalt im Sand Eingraben, Kanalbau und Schleimabsonderung der Spatangiden.

Von Dr. Alfonso Gandolfi HORNYOLD.

(*Genf.*)

Die Spatangiden leben im Sand oder Schlamm eingegraben; jedoch ragen meisst die hohen, die Madreporenplatte umgehenden Stacheln, die den Apex der Schale bilden hervor (Fig. 1 RS).

Zu beachten ist ferner, dass der Sand oder Schlamm dem Tierkörper nicht dicht anliegt. Das Tier befindet sich in einem Hohl-



FIG. 1. Echinocardium im Sand vergraben.
AS, Analschopf; *ASL*, Analsaumlinie; *PF*, Pinselfuss des vord. Ambulacrums; *RS*, Rückenschopf; *SW*, Sandwall.

raum, gross genug, um den Stacheln heinreichenden Spielraum zu lassen; ebenso sieht man, dass der Sand nicht zwischen den Stacheln eindringt (Fig. 1).

Es ist die Frage, wie dieses Reinhalten im Sand oder Schlamm zustande kommt?

Es scheinen 3 Faktoren hierzu beizutragen : erstens sind die Stacheln wenigstens an der Basis mit Flimmerepithel überzogen und diese Flimmerung wird besonders zum Wegtreiben kleinerer Schlammpartikel von grosser Wichtigkeit sein. Ferner sind auch die Bewegungen, in welchen die haarähnlich dicht nebeneinander stehenden Stacheln sich immer befinden, und durch welche auch

gröberes Material abgestossen wird, ein wichtiges Mittel. Beim Aufenthalt im gröberen Sand, wie etwa in dem bei Bergen vorkommenden Muschelsand (der ausschliesslich aus Fragmenten von Muschelschalen besteht) genügen diese beiden Faktoren fast allein. Die Tiere leben aber auch in feinem Schlamm, und dass beim Reinhalten auch eine Schleimabsonderung im Spiele ist, habe ich schon lange *vermutet*, und eine solche ist auch von Robertson (1) beschrieben worden.

Falls man nämlich ein *Echinocardium flavescens* oder *Spatangus purpureus* mit Sand oder Schlamm bestreut, sieht man bald, dass jener von den Stacheln abgestossen wird, indem der Sand oder Schlamm durch Schleim zu Klumpen zusammengeballt wird, was wiederum das Abstossen wesentlich erleichtern muss. Diese Verklebung lässt sich auch mikroskopisch demonstrieren, indem man abgebrochene Stacheln in einem Tröpfchen Meereswasser untersucht; man sieht dann, dass die Sandkörner an den Stacheln angeheftet sind. Die Frage ist jetzt : woher stammt diese Schleimabsonderung ? ROBERTSON (1) beschreibt die Schleimabsonderung bei Echinocardium, sagt aber nicht wie der Schleim gebildet wird. " Being led to inquire how the hole between the animal and the surface of the sand was kept open with the tide rolling over it, I found that it was effected by a glutineous secretion exuded from the body of the animal; and further by the same exudation the animal keeps the particles of fine sand in which it lies embedded from getting down amongst the spines by this substance forming a thin covering of the mucous matter incorporated with sand, which envelopes the body of the animal, and when a portion of the sand gets down amongst the spines it is thrown out by a fresh discharge of the glutineous matter.

" That the animal possesses a supply of this substance adequate far any exigency is seen by putting the Amphidotus in fresh water for a short time, when it will by found surrounded by a mass of slime ".

Ebenso sagt v. UEXKÜLL (3) : " Setzt man frischgefangene Tiere in sehr lockeren Seensand und holt sie nach einiger Zeit wieder heraus, so findet man sie in einem zarten Schleier eingehüllt. Dieser Schleier besteht aus festegewordenem Schleim und Sandkörnchen. Er bildet für gewöhnlich die innere Auskleidung der Kammer und ist darum nicht sichtbar. So schliesst sich der Seeigel allseitig vom Sande ab ". Pag. 317. Und ferner auf Pag. 314. : " Man darf dabei nicht vergessen, dass die ganze Haut des Herzigels dauernd von Seewasser umspült wird und niemals mit dem Sand in Berührung kommt, der immer ausserhalb der Stacheln bleibt. Die Wellenbewegungen der Stacheln sorgen zugleich für eine genügende Zirkulation dieses Wassers ".

An Schnitten durch die Körperwand habe ich niemals Drüsen finden können. Durch Abbrechen einzelner Stacheln von *Echinocar-*

dium flavescens und *Spatangus purpureus*, und Untersuchung derselben unter dem Mikroskop in verschiedenen Reagentien versuchte ich nun an denselben eine Schleimabsonderung zu finden. In der Tat zeigte es sich, dass sie hier stattfindet, durch Drüsen, *die längst den Stacheln liegen.*

Bricht man Stacheln ab und bringt dieselben auf den Objektträger in einen Tropfen Meerwasser, fügt Süsswasser hinzu und beobachtet sie bei schwacher Vergrösserung (AA. Ok. 2), so lässt sich eine sehr starke Schleimabsonderung wahrnehmen, besonders, wenn im Süsswasser etwas Methylenblau oder Neutralrot aufgelöst ist, indem der Schleim diese Farbstoffe begierig aufnimmt. Anstatt

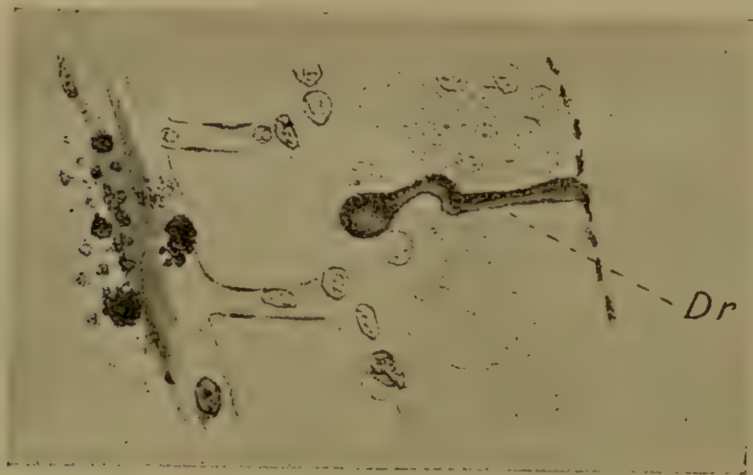


Fig. 2. Längschnitt durch einen Stachel von *Echinocardium*. *Dr.*, Drüse. Zeiss Apoc. : 2 mm., Comp. Ok. 8.

Süsswasser kann man sich einer Magnesiumsulfatlösung bedienen. Nimmt man dieses Experiment bei stärkerer Vergrösserung (C. Ok. 4) vor, so lassen sich die Drüsenöffnungen als tiefblaue Punkte an den Stacheln erblicken. Die Schleimabsonderung ist eine derartig intensive, dass der Raum zwischen den einzelnen Stacheln, falls man das Experiment mit einem Stükchen Köperwand mit den daran befindlichen Stacheln vornimmt, ganz durch Schleim ausgefüllt wird. Und ich glaube, dass diese so starke Schleimabsonderung im Verein mit der Flimmerbewegung des basalen Stachelepithels und der Aufwärtsbevegung der Stacheln für den Spatangiden in Bezug auf das Rheinhalten im Sand von grosser biologischer Bedeutung ist, und die Tatsache zu erklären vermag, dass auch im schlammigen Boden kein Schlamm zwischen die Stacheln dringt. Die Drüsen habe ich auch ferner auf Schnitten durch die Stacheln untersucht, und es hat sich gezeigt, dass sie stark gebogen sind und an den Seiten der Stacheln münden (Fig. 2 Dr.). Ich habe sie bei allen Stachelarten mit Ausnahme der

Saumlinienstacheln gefunden; hier sitzen sie nur an dem verdickten oberen Ende und münden also nach oben (Fig. 3).

So lässt sich auch erklären, wesshalb Sandkörner an den Saumlinien haften bleiben, wie bei v. UEXKÜLL (3) geschildert wird :

" Dagegen sind die Beziehungen auf der Saumlinie zum Kanalbau viel offenkundiger. Bei vielen frischgefangenen Herzigeln findet man das ganze Tier vollkommen frei von Sand. Nur die



FIG. 3. Mikrophotographie eines Saumlinien-Stachelns um die nach oben und an den Seiten des verdickten keulenförmigen Kopfes mündenden Drüsen zu zeigen.

Saumlinien sind dicht gepflastert mit Sandkörnchen, die alle mit einem klebrigen Stoff überzogen sind und eine einheitliche Masse bilden.

" Gleitet diese klebrige Masse durch die Wellenbewegung der Schopfstacheln durch energisches Auseinanderpressen der klebrigen Masse dem Kanal im Sande eine Innenbekleidung geben können, die dem Seitendruck des Sandes widersteht. So wird ein Atemkamin gebaut, der selbst Tiere, die 10-15 cm. unter der Oberfläche stecken, mit dem Meerwasser verbindet " (Pag. 316).

Es sind zwei Saumlinien bei *Echinocardium flavescens* vorhanden, die eine umzieht den Schopf (Fig. 4 SL), die andere bildet einen nach oben offenen Ring um den Anus (Fig. 1 ASL). Sie treten als braune Steifen am lebenden Tier hervor, am Skelett als weisse Linien (Fig. 5) und bestehen aus wenigen langen, an den

Enden keulenförmig verdickten Stacheln. Bis unterhalb der keulenförmigen Enden sind diese Stacheln mit dickem, äusserst lebhaft flimmernden Epithel bekleidet, während der verdickte Endteil keine Flimmerung zeigt.

Ihr histologischer Bau ist von HAMANN (2) beschrieben worden, ich kann seine Beobachtungen in allgemeinen nur bestätigen.



FIG. 4. *Echinocardium* von oben gesehen.
AS, Analschopf; *RS*, Rückenschopf; *SL*, Saumlinie; *VA*, Vorderes Ambulacrum.

Die Saumlinienstacheln sind weniger beweglich wie die anderen Stacheln, wie schon aus ihrer Muskulatur ersichtlich ist. Sie sind nicht, wie die anderen auf über die Oberfläche hervorragenden Höckern eingelenkt. Die Muskulatur, welche ihnen eine nur sehr beschränkte Bewegung ermöglicht, ist auch viel dünner, als bei den anderen Stacheln. Die Epithelschicht ist auf den Saumlinien beträchtlich höher, als es an anderen Körperstellen der Fall ist. Diese Höhe wird durch die starke Entwicklung der Hautnerven verursacht.

Von HAMANN (2) ist übersehen worden, dass in den keulenförmigen Enden der Saumlinienstacheln Drüsen vorhanden sind die oben und an den Kolbenseiten münden (Fig. 3) Diese Drüsen habe ich ferner auch auf Schnitten gefunden und ebenfalls ihre Schleimabsonderung experimentell mit Süsswasser in der schon beschriebenen Weise beobachtet.

Professor DELAGE hat mir gestattet, an der Zoolog. Station in Roskoff zu arbeiten. Hier habe ich Gelegenheit gehabt, die Schleimabsonderung bei *Echinocardium cordatum* (Penn) zu beobachten.

dieselbe geschieht genau wie bei *Spatangus purpureus* und *Echinocardium flavescens.*

An dieser Stelle sei es mir gestattet Herrn Prof. DELAGE meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Der Schopf (Fig. 1, 4, RS und 5) ist für das Tier von sehr grosser Bedeutung, da er einen äusserst vollkommenen Schutz für die Madreporenplatte bildet. Diese Schutzvorrichtung ist bei der Lebensweise des Echinocardium, das im Sand einegraben lebt, von grosser Wichtigkeit.

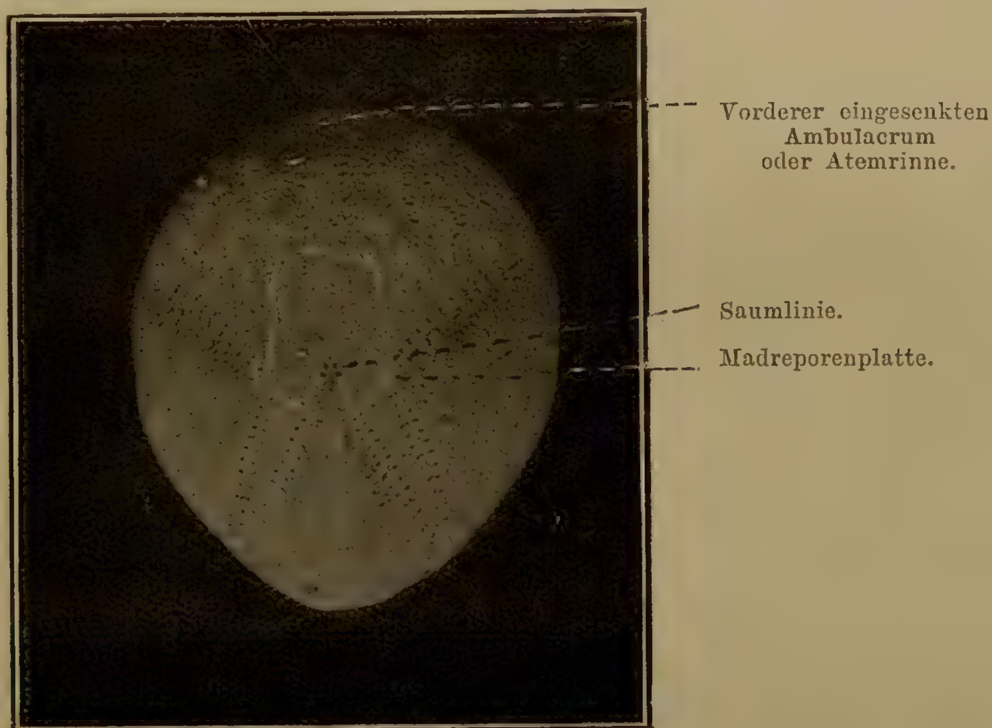


FIG. 5. Schale von *Echinocardium* (Rückenseite).

Bevor ich zur Besprechung des Eingrabens und des Kanalbaues übergehe, werde ich den Bau und die Funktion des Schopfes kurz besprechen.

Der Schopf wird gebildet durch Stacheln verschiedener Höhe (bis 1 cm.) dieselben sind rund, gerade, in mehreren Reihen geordnet, so dass die niedrigsten zu äusserst stehen, die höheren mehr den Madreporenplatte zu, und so eine Art Schopf bilden. Die Stacheln liegen mit ihren Spitzen nach hinten gerichtet und können sich so übereinander legen, dass eine Art durch-brochenen Daches über der Madreporenplatte gebildet und diese vor dem Eindringen gröberer Sandpartikeln geschützt wird.

Unterhalb der grossen Stacheln, von ihnen überdeckt, liegen die Stacheln um die Madreporenplatte in vielen Reihen. Dieselben sind nur ein paar mm. hoch, bis 4/5 etwa der Höhe mit sehr dickem, äusserst lebhaft flimmerndem Epithel überkleidet, die nicht flim-

mernde Spitze besitzt grosse Drüsen, deren Sekret in Verein mit der Flimmerung für die Reinhaltung der Madreporenplatte sorgt gegenüber solchen kleinen Sandpartikeln, die zwischen die grossen Schopfstacheln gekommen sind. In der Tat wird die Madreporenplatte in sehr vollkommener Weise geschützt durch den Stachelschopf und die eben genannten kleinen Stacheln, und es wird schwerlich gelingen, Sand zwischen ihnen durchzubringen.

Dass dies von vitaler Bedeutung ist, zeigen folgende Experimente : Falls man mittelst einer Scheere die grossen Schopfstacheln abschneidet, sieht man, dass die Stachelstummeln sich gegeneinander biegen und versuchen die Madreporenplatte zu überdecken auch



Fig. 6. Schopfsstacheln aus dem Sand emporragend (Von oben geseben). Braus Druner A.

beteiligen sich dabei die Pinselfüsschen des vorderen eingesenkten Ambulacrums. Wenn man nun alle Stacheln abrasiert, so wird sich das Tier nicht mehr eingraben, auf alle Fälle nicht über halbe Körperhöhe, und stirbt in ein paar Tagen, in noch viel kürzerer Zeit aber, falls man ein so amputiertes Tier gewaltsam eingräbt.

Im Aquarium lebten Echinocardien sehr lang, ich habe solche mehr als zwei Monate gehalten, sie lagen oft Tage lang nur so tief eingegraben, dass die Schopfstacheln aus dem Sand emportraten, wobei man ihre Lager durch einen kleinen Sandwall um sie leicht wahrnehmen konnte, noch deutlicher war dies Verhalten im Schlamm zu sehen (Siehe Fig. 1 und 6 Photographie Braus Drüner Binokular Obj. a2).

Ein ähnlicher Schopf befindet sich um den Anus. Er besteht aus einer Anzahl bis 8 mm. langer, runder und spitzer Stacheln, die sehr dicht nebeneinander in mehreren Reihen rings um den Anus stehen. Jeder Stachel ist gegen den gegenüberliegenden etwas schräg gerichtet, so dass eine Art Kegel zustande kommt. Innerhalb,

und von den soeben beschriebenen Stacheln überdeckt, befinden sich um den Anus kleine, stark flimmernde Stacheln von ähnlicher Beschaffenheit wie die um die Madreporenplatte. Der Analschopf (Fig. 1 und 4 AS) wird von der Analsaumlinie begrenzt, die einen nach oben offenen Bogen darstellt.

Er hat die Funktion, den Anus frei von Sand zu halten. In der Tat wird es schwer gelingen Sandkörner durch den dichten Stachelschopf durchzubringen. Hier wird wohl auch die Flimmerung und Schleimabsonderung von grosser Bedeutung sein.

Die Analgegend scheint sehr empfindlich zu sein, den es gelingt nur selten, Tiere von dieser Seite beobachten zu können.

Die Experimente bestehen bei *Echinocardium flavescens* aus grünlich-schwarzen Ballen von ovaler Form. Bei mikroskopischer Untersuchung findet man im Kote Diatomeenschalen. Es ist mir niemals gelungen, Sandkörner vom Anus heraustreten zu sehen.

Wenden wir uns nun zur Eingrabung und zum Kanalbau.

Das Tier gräbt sich mit Hilfe der an den Seitenfelden der ovalen Schalenflächen gelegenen Stacheln ein, die ich Grab- und Gehstacheln nennen will (Fig. 7 und 8), da dieselben auch zur Fortbewegung dienen. Sie sind bis 1 cm. lang. etwas gebogen, an dem proximalen Ende cylindrisch und nach der Spitze zu allmählich spatelförmig erweitert. Zwischen dieser Stachelart und den an den Schalenseiten gelegenen Stacheln sind Uebergangsformen vorhanden.

Das Eingraben geschieht auf folgende Weise. Setzt man ein Echinocardium auf Schlamm oder Sandboden, so bemerkt man zuerst, dass das Tier sich auf seinen Grab- oder Gehstacheln aufrichtet, und bald anfängt sich einzugraben, indem mit Hilfe der schon beschriebenen Grabstacheln der Sand nach den Seiten und nach hinten weggeschaufelt wird. Die Wirkung des Grabstachels wird ferner durch grosse, an den vorderen eingesenkten Ambulacrum und den Seiten-Ambulacren gelegenen Stacheln, die den Sand auflockern, verstärkt.

Das Eingraben geht sehr rasch vor sich. In ein paar Minuten ist das Tier vollständig vergraben. Dass das Eingraben tatsächlich durch Wirkung dieser Grabstacheln geschieht, lässt sich auch experimentell beweisen. Wenn man dieselben enfernt, kann sich das Tier nicht mehr eingraben. Ebenfalls lässt sich auch demonstrieren, dass bei Entfernung nur eines Teils davon das Eingrabungsvermögen mehr oder weniger gehemmt wird.

Man würde meinen, dass die mächtigen Sternal- oder Mittelfeldstacheln (Fig. 7 und 8) der oralen Fläche sich beim Eingraben beteiligen; dies ist aber nicht der Fall, da sie sich dabei passiv verhalten, fast ohne sich zu bewegen. Dieselben sind die kräftigsten aller Stacheln des Tierkörpers, bis etwa 6 mm. lang, stark

gebogen und stehen auf mächtigen Höckern. Ihr distaler Teil ist ruderartig abgeplattet und konkav ausgehölt, der proximale Teil dagegen rund; sie liegen derartig, dass ihre konkave Fläche nach hinten gerichtet ist.

Dass diese Stacheln sich beim Eingraben nicht beteiligen, lässt sich durch Amputieren derselben demontrieren. Das Eingrabungsvermögen wird nicht dadurch gehemmt.

Durch ihre rudernde Bewegung wird für Wasserzirkulation gesorgt. Diese Funktion wird ferner dadurch erleichtert, dass die beiden Ambulacren, die auf jeder Seite des Sternums liegen, nackt

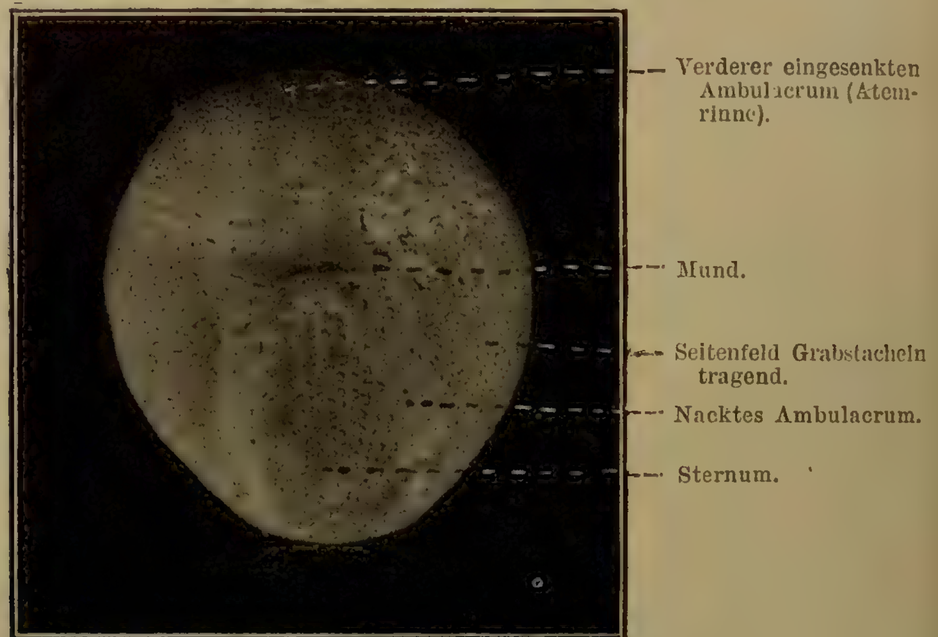


FIG. 7. Schale von *Echinocardium* (Orale Seite).

sind (Fig. 7 und 8). Falls nämlich hier Stacheln vorhanden wären, so würden die Sternalstacheln in ihren Bewegungen gehemmt, während sie so einen möglichst freien Spielraum haben.

Wenden wir uns nun zum Kanalbau. Das Tier gräbt sich auf die soeben geschilderte Weise ein, indem ein Sandwall um dasselbe entsteht; bald ist nur noch der Schopf zu sehen, und zuletzt verschwindet das Tier unter dem Sand. ROBERTSON (1) und von UEXKÜLL (3) haben beobachtet, dass beim Eingraben ein offener Kanal gebildet wird, der das Tier mit der Oberfläche verbindet. Dieser Kanal ist mit Schleim ausgekleidet. Nach v. UEXKÜLL soll dies dadurch geschehen, dass der von den Saumlinien herstammende Shleim an der äusseren Seite der Schopfstacheln emporgleitet und dadurch das Auseinanderpressen dieser Stacheln beim Herabsinken des Tieres die innere Auskleidung des Kanals zustande bringt.

Aber, wie bereits gesagt, sondern die Schopfstacheln selbst, wie alle Stacheln, Schleim ab, und es scheint mir, dass der Kanal einfach durch die gleichzeitige Schleimabsonderung und das Auseinandersperren der Schopfstacheln während des Eingrabens entstehen kann.

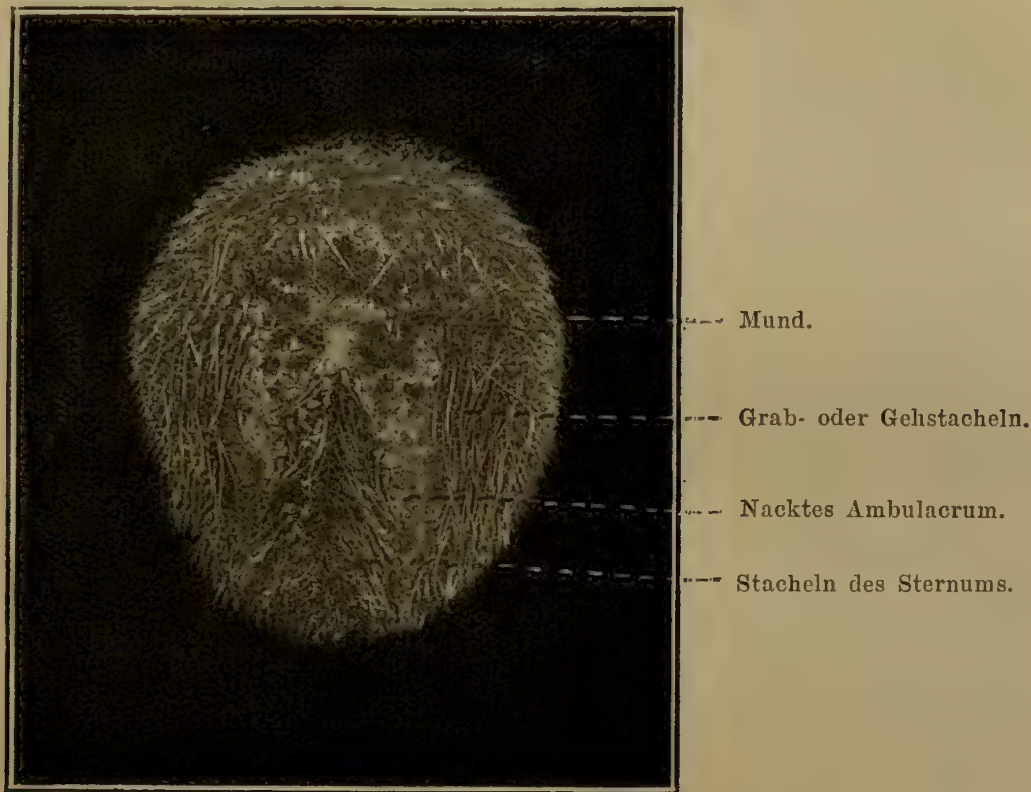


FIG. 8. Ovale Schalenseite von *Echinocardium*.

LITERATURVERZEICHNIS

(1) David ROBERTSON. — Notes on *Amphidoius cordatus* (Penn), Quarterly Journal of Microscopical Sciences, 2 Series, Vol. II, p. 25-27, 1871.

(2) O. HAMANN. Beiträge zur Histologie der Echinodermen Heft 3 Anatomie und Histologie der Echinidien und Spatagiden, 1887.

(3) J. V. UEXKÜLL. Studien über den Tonus, IV, die Herzigel Zeitschrift für Biologie, XXXI Folge Band 1907.

Sur la Classification des Acoëtinés (Annélides Polychètes).

Par M. Pierre FAUVEL,
Professeur à l'Université catholique d'*Angers*.

Les Acoëtinés forment une tribu fort intéressante de la famille des Aphroditiens, mais dont la classification laisse encore à désirer. En effet, à part le *Polyodontes maxillosus* et le *Panthalis Œrstedi*, ces animaux sont rares, la plupart exotiques, beaucoup ne sont connus que par un seul exemplaire généralement mutilé, et souvent très incomplètement décrit; aussi sont-ils assez mal connus.

Les classifications anciennes étaient fondées sur le nombre des appendices céphaliques, le caractère des élytres, planes ou campanulées, leur imbrication, normale ou à rebours.

Miss BUCHANAN (1894) a rejeté, avec raison, les caractères, trop incertains, tirés des élytres. Ainsi que je l'ai constaté également (1897) on peut trouver sur le même spécimen des élytres planes et des élytres campanulées mélangées sans ordre. L'aspect campanulé des élytres postérieures semble aussi provenir souvent d'une altération des tissus allant jusqu'à leur donner une apparence vésiculeuse.

Leur imbrication, normale ou à rebours, est aussi un caractère fort sujet à caution et ne paraissant pas constant, sauf peut-être chez quelques espèces, telles que le *Panthalis Œrstedi*. Il est, en outre, susceptible de s'altérer facilement par les manipulations et, sur des spécimens en alcool, nul ne peut répondre que les élytres ont conservé leur position normale.

Miss BUCHANAN remplace ces caractères par ceux tirés de l'insertion des yeux :

Yeux sessiles .... *Eupanthalis*.
Pédoncules oculaires insérés à l'extrémité antérieure du prostomium.................................. *Polyodontes*.
Pédoncules oculaires insérés latéralement, à la base du prostomium.................................. *Eupolyodontes*.

Elle fait ainsi rentrer dans le genre *Polyodontes* les anciens genres *Acoëtes*, *Panthalis*, *Eupompe*.

PRUVOT et RACOVITZA (1893) ont critiqué, avec raison, cette classification qui ne tient pas compte du nombre des antennes et qui a le tort de reposer sur un caractère peu net, la distinction entre l'insertion latérale ou terminale des pédoncules oculaires étant

souvent bien difficile, les cas intermédiaires n'étant pas rares. Ils ont montré que le terme " yeux pédonculés " est impropre et l'ont remplacé par celui d' " ommatophores ".

PRUVOT et RACOVITZA classent ainsi les Acoëtinés :

A. — Pas d'antenne médiane, une paire d'ommatophores.	*Polyodontes* Ranz. *Eupolyodontes* Buch. (?)
B. — Une antenne médiane, pas d'ommatophores.	*Euarche* Ehl. *Eupanthalis* Mc'Int.
C. — Une antenne médiane, pas d'ommatophores.	*Acoëtes* Aud. Edw. *Eupompe* Kbg. *Panthalis* Kbg.

Comme nous le verrons, c'est à tort que PRUVOT et RACOVITZA refusent une antenne médiane aux *Polyodontes* et à l'*Eupolyodontes* le petit tentacule nucal dont MARENZELLER (1902) et FAUVEL (1897) ont confirmé l'existence.

DARBOUX (1899) supprime, au contraire, le genre *Eupolyodontes* et divise ainsi les Acoëtinés :

Yeux pédonculés	2 antennes.............	*Polyodontes* Ren.
	3 antennes.............	*Acoëtes* Aud. Edw.
Yeux sessiles, 3 antennes......................		*Eupanthalis* Mc'Int.

Le genre *Acoëtes* comprend ainsi les anciens genres *Panthalis*, *Eupompe*, *Eupolyodontes*, tandis que le genre *Euarche* est réuni à *Eupanthalis*.

VON MARENZELLER (1902) ayant eu entre les mains le *Panthalis Œrstedi* Kbg., le *Polyodontes maxillosus* Ranz., le *Polyodontes gulo* Grube et le *Panthalis bicolor* Gr. a pu confirmer la présence d'une antenne impaire sur des *Polyodontes maxillosus* de Renieri et d'un petit tentacule nucal chez le *Polyodontes gulo* dont l'*Eupolyodontes Cornishii* serait synonyme. Il admet les genres suivants :

1° *Polyodontes* Ranz. dont le *P. maxillosus* est le type et qui comprend les anciens genres *Acoëtes* Aud. Edw. et *Eupompe* Kbg.;

2° *Eupolyodontes* Buch.;

3° *Panthalis* Kbg.;

4° *Eupanthalis* Mc'Int. (incl. *Euarche* Ehl.).

MALAQUIN et DEHORNE (1907) ont établi définitivement la légitimité du genre *Eupolyodontes*, dont ils ont confirmé et précisé les caractères.

J'ai eu jadis la bonne fortune de pouvoir étudier en détail un bel exemplaire de l'*Eupolyodontes Cornishii*, appartenant au Musée de Caen, et un *Polyodontes maxillosus* de Naples. Depuis j'ai eu

l'occasion d'examiner un autre *P. maxillosus*, quatre *Panthalis Œrstedi* et un *Eupanthalis Kinbergi* (1) récoltés par S. A. S. le Prince de Monaco au cours de ses campagnes. Cette étude m'a permis de m'assurer de l'identité du *Panthalis Lacazii* Pruvot et Racovitza et du *P. maxillosus.* Je puis confirmer l'opinion de MARENZELLER et de MC'INTOSH au sujet de l'identité du *Panthalis Marenzelleri* et du *P. Œrstedi* Kbg. — L'*Euarche tubifex* rentre non seulement dans le genre *Eupanthalis*, plus ancien, mais doit en outre se confondre avec l'*Eupanthalis Kinbergi* Mac'Intosh.

VON MARENZELLER ayant eu entre les mains des spécimens du *Polyodontes gulo* Grube a constaté, sur l'un d'eux, la présence d'un petit tentacule postérieur, comme il en existe chez l'*Eu. Cornishii*, les deux espèces doivent bien être réunies, ainsi qu'il le pense, et, à mon avis, on doit y joindre le *Panthalis Mitsukurii* Izuka qui n'en paraît pas distinct.

AUDOUIN et MILNE EDWARDS (1834) différencièrent le genre *Polyodontes* de Ranzani de leur genre *Acoëtes* par " l'absence d'antennes mitoyennes et médianes et par le manque de tubercules branchiaux. Il serait cependant possible — font-ils remarquer — que ces parties aient échappé à l'observation de M. Ranzani et alors les deux genres n'en feraient réellement qu'un seul ".

Ils n'en ont pas eu d'exemplaire entre les mains.

GRUBE lui attribue seulement deux antennes. Les figures et les descriptions anciennes sont fort incomplètes. CLAPARÈDE (1868) donne du *Polyodontes maxillosus* une description détaillée et une assez bonne figure en couleur. Il rectifie plusieurs erreurs de ses prédécesseurs et décrit 2 antennes, 2 palpes, 2 paires de cirres tentaculaires et ne mentionne pas d'antenne impaire. *Mais sa figure 2, pl. III, montre très nettement cette antenne.*

Remy SAINT-LOUP (1896) qui a retrouvé le *P. maxillosus* à Marseille en 1889, lui attribue 9 antennes dont 2 grandes (palpes) et 7 petites, *l'une des petites est médiane.* Plus tard, dans son volume " *Les Vers* " de la collection Deyrolle, il en donne une bonne figure ne laissant aucun doute à cet égard.

Enfin, Miss BUCHANAN (1894) figure très nettement cette antenne impaire chez un *Polyodontes maxillosus* de Naples.

PRUVOT et RACOVITZA ayant trouvé à Banyuls un grand Acoëtiné ayant même taille, même coloration que celui de Naples et pris également à la ligne, en font le *Panthalis Lacazii*, parce qu'il a une antenne médiane et des tubercules branchiaux. A leur avis, le spécimen de R. SAINT-LOUP appartiendrait probablement à cette espèce, différente du *Polyodontes maxillosus* de Naples qui serait dépourvu d'antenne médiane, aurait des élytres planes et pas de

---

(1) Des côtes de Sicile.

branchies et différerait encore par l'absence de soies dorsales et de glandes filières au 5ᵉ sétigère.

Le spécimen de Monaco, que j'ai examiné, possède une antenne impaire, des tubercules branchiaux du 13ᵉ au 25ᵉ sétigère, environ, des élytres planes, mélangées ensuite de quelques autres pliées en gousset ou vésiculeuses. Il possède des soies dorsales et ses glandes filières commencent au 8ᵉ pied. Il concorde bien comme coloration et par les autres caractères avec les descriptions de R. SAINT-LOUP et de PRUVOT et RACOVITZA. Ajoutons qu'il a aussi été pris à la ligne, comme les précédents et ceux de Naples.

Mais un grand spécimen de Naples n'en diffère pas sensiblement. Il possède aussi une antenne médiane, des tubercules branchiaux sur les mêmes segments et ses élytres pliées en gousset sont plutôt un peu plus nombreuses. Ses glandes filières se montrent au 8ᵉ pied et ses rames dorsales portent de fines soies.

Il faudrait donc admettre, dans la Méditerranée, et à Naples même, la coexistence de deux espèces de même taille, même coloration, mêmes mœurs bizarres et ne différant que par l'absence d'antenne impaire chez l'une d'elles *qui n'aurait jamais été revue depuis* CLAPARÈDE, puisque tous les auteurs postérieurs ont constaté la présence d'une antenne impaire!

C'est à cet avis que se range DARBOUX, préférant considérer le texte de CLAPARÈDE comme exact (il est cependant muet sur la question et non affirmatif) et sa figure comme fautive.

Il me semble plus logique d'admettre une omission de texte qu'une erreur positive de figure. Nous avons vu que déjà AUDOUIN et MILNE EDWARDS pensaient que cette antenne avait pu échapper aux observateurs précédents, ce qui est fort naturel quand on réfléchit à la facilité avec laquelle ces organes se détachent.

Mais il y a mieux. Depuis, MARENZELLER a examiné plusieurs *Polyodontes maxillosus* de RENIERI du Musée de Vienne. Or, sur deux d'entre eux, l'antenne impaire existe et les glandes filières apparaissent au 8ᵉ pied comme chez l'espèce de PRUVOT et RACOVITZA et sur mon spécimen de Naples.

La question paraît tranchée, le genre *Polyodontes* possède bien 3 antennes, comme les *Eupompe*, les *Acoëtes* et les *Panthalis* et le *P. Lacazii* est bien synonyme de *Polyodontes maxillosus*.

Le genre *Panthalis*, réduit probablement au *P. Œrstedi* et au *P. gracilis*, qui semble n'en être qu'une forme jeune, est caractérisé surtout par l'absence de branchies, le premier pied plus grand que les autres et modifié, la présence de soies pénicillées spéciales au voisinage des glandes fileuses. Si l'on n'accordait à ces caractères qu'une valeur spécifique il faudrait le faire rentrer dans le genre *Polyodontes*.

Nous proposons, en résumé, la division suivante du groupe qui est, en somme, celle de MARENZELLER à peine modifiée.

Acoëtinés.

Deux ommatophores.	3 antennes	Des branchies, 1er pied non modifié.	*Polyodontes* Ren.
		Pas de branchies, 1er pied modifié, des soies spéciales pénicillées.	*Panthalis* Kbg.
	2 antennes, 1 petit tentacule à insertion nucale, des branchies.		*Eupolyodontes* Buch.
Pas d'ommatophores, 2 ou 4 yeux sessiles.	3 antennes		*Eupanthalis* Mc' Int.
	Pas d'antennes		*Restio* Moore.

Les espèces actuellement connues se répartiraient dans ces genres de la façon suivante :

Genre POLYODONTES Renier.

(*Acoëtes* Aud. Edw., *Eupompe* Kbg., *Panthalis* Kbg., *pro parte*).

Polyodontes maxillosus Ranzani (= *Panthalis Lacazii* P. Rac.). — Méditerranée.

P. (*Acoëtes*) *Pleei* Aud. Edw. — Martinique.

P. (*Acoëtes*) *lupina* Stimpson. — Caroline du Sud.

P. (*Panthalis*) *bicolor* Grube. — Congo, Mer Rouge.

P. (*Panthalis*) *melanonotus* Grube. — Philippines, Ceylan.

P. (*Eupompe*) *Grubei* Kinberg. — Golfe de Guayaquil.

P. (*Eupompe*) *australiensis* Mc'Intosh. — Australie.

Genre PANTHALIS Kinberg.

Panthalis Œrstedi Kinberg (= *P. Marenzelleri* Pr. et Rac.). — Atlantique, Méditerranée.

Panthalis gracilis Kinberg. — Atlantique, Rio-de-Janeiro.

Genre EUPOLYODONTES Buchanan.

Eupolyodontes (*Polyodontes*) *gulo* Grube (= *E. Cornishii* Buch. = *Panthalis Mitsukurii* Izuka). — Congo, Mer Rouge, Amboine, Nouvelle-Calédonie, Japon.

Eupolyodontes amboinensis Malaquin et Dehorne. — Amboine.

Genre EUPANTHALIS Mc'Intosh.

(*Euarche* Ehlers, *Panthalis*, *pro parte*).

Eupanthalis Kinbergi Mc'Intosh (= *Euarche tubifex* Ehlers). — Adventure Bank, Mer des Antilles, Méditerranée).

E. (*Panthalis*) *nigromaculata* Grube. — Philippines, Ceylan, Maldives.

E. (*Panthalis*) *edriophthalma* Potts. — Maldives.

Eupanthalis oahuensis Treadwell. — Hawaï.

Genre RESTIO Moore.

Restio aenus Moore. — Suruga Bay, Japon.

Incertæ sedis.

Eupompe indica Beddard (*Polyodontes* ou *Panthalis?*). — Océan Indien.

Eupompe aurorea Grube (*Polyodontes* ou *Panthalis ?).*

Panthalis oculea Treadwell (*Polyodontes* ou *Panthalis?*). — Porto-Rico.

Polynoë mutilata Treadwell (= *Eupanthalis oahuensis?*). — Hawaï.

Alcyonarians collected by S. A. S. the Prince of Monaco.

By Prof. J. Arthur THOMSON.

(University of *Aberdeen.*)

In 1901, Professor Th. STUDER of Bern, who has laid all students of Alcyonarians under deep obligations, reported on those which had been collected by His Serene Highness the Prince of Monaco. I have just had the pleasure of going over a second collection, some part of which is now exposed on the shelves of the Monaco Museum. The collection is mostly from the North Atlantic, but a few Mediterranean forms are included. There are 60 species represented, but only six of these are new, viz. *Acanella furcata, Echinomuricea rugosa, Eumuricea rugosa, Eunicea labiata, Telesto humilis, Kophobelemnon macrospinosum.* The collection is rich in beautiful specimens, as may be seen from the museum and from some plates exhibited. Attention may be called to the occurence of *Sarcodictyon catenata* Forbes [= *Rhizoxenia catenata* (Forbes)] in the Mediterranean; to the luxuriant growths of *Alcyonium coralloides* (Pallas) on Gorgonid axes; to a brilliant yellow variety of the same species; to the evidence that *Alcyonium acaule* is only a growth-form of *A. palmatum;* to the relatively huge spicules (1.76 mm. in length) borne on the tentacles of *Kophobelemnon macrospinosum;* and there are many similar data which are of interest to students of this beautiful group of animals. I wish to record my indebtedness to His Serene Highness for the opportunity given me of studying a fine collection.

*
* *

Prof. W. KÜKENTHAL (*Breslau*) spricht dem Vortragenden seine Freude darüber aus dass er aus dem ihm vorliegenden Materiale nur 6 neue Arten beschrieben hat und beklagt die Hochflut von oberflächlichen und unvollständigen Beschreibung auf dem Gebiete der Alcyonarien-Systematik. Er weist darauf hin, dass wirkliche Fortschritte nur durch eingehende Durcharbeitung einzelner Gruppen erzielt werden können.

Communication sur les chevaux d'Elberfeld.

Par le Prof. H. DEXLER.

(*Prague.*)

Vor mehr einem Jahre ist Herr KRALL aus Elberfeld mit einem Buche an die Oeffentlichkeit getreten, in welchem er die selbstständige Denkfähigkeit dreier von ihm beobachteter resp. erzogener Pferde behauptet, die namentlich in rechnerischer Hinsicht erheblich über das Durchschnittmass menschlicher Leistungen hinausginge. KRALLS Anschauungen fanden neben sonstiger eifriger Anhängerschaft namentlich im Herbste 1912 gewichtige Unterstützung durch ein zustimmendes Gutachten der 3 Zoologen ZIEGLER, SARASIN und KRÄMER, die jede Zeichengebung, wie 1904 beim " klugen Hans " als augeschlossen erklärten, und neuerdings durch die Begründung einer gleichgerichteten " Gesellschaft für experimentelle Tierpsychologie ".

Die dem Entwicklungsgedanken völlig zuwiderlaufende, mit den bisherigen Ergebnissen der wissenschaftlichen Sinnesphysiologie und Psychologie der Tiere unvereinbaren, durch keine exakte Methodik gestützten Lehren KRALLS und seiner Anhänger gewinnen in Deutschland wachsende Verbreitung, obwohl bis zum heutigen Tage keine den Grundsätzen kritischer Beobachtung entsprechende Nachprüfung stattgefunden hat und keinerlei beweiskräftige Experimente bekannt geworden sind.

Da eine weitere widerspruchslose Hinnahme dieser Bewegung geeignet erscheint, das neuaufblühende und ohnehin noch vielumstrittene Forschungsgebiet der Tierpsychologie auf lange hinaus zu diskreditieren, sehen sich die Unterfertigten zu folgender Erklärung veranlasst :

Die Angaben und theoretischen Schlüsse ZIEGLERS, SARASINS und KRÄMERS in Sachen der KRALL'schen Pferde müssen von den Unterzeichneten solange als unerwiesen und höchst unwahrscheinlich bezeichnet werden, solange ihnen nicht allgemein zugängliche Protokolle über die Untersuchungen unterlegt werden, die den modernen Anforderungen tierpsychologischer Forschung und sinnesphysiologischer Methodik entsprechen. Eine erpriessliche Diskussion des Themas der " rechnenden " Pferde wird nur dann möglich, wenn Herr KRALL die betreffenden Tiere zum Zwecke der durchaus notwendigen Nachprüfung unter Anwendung exakter Methoden der experimentellen Psychologie und Physiologie völlig frei zur Verfü-

gung stellt, also auch in die Hände jener Forscher gibt, die sich angesichts des bisher vorliegenden Materiales offen als Gegner der KRALL'schen Auffassung bekennen müssen.

K. BÜHLER, A. BETHE, G. BRANDES, H. DEXLER, F. DOFLEIN, M. ETTLINGER, A. FOREL, L. FREUND, W. KÜKENTHAL, O. LIEPMANN, S. v. MADAY, J. MAREK, G. NICOLAI, H. POLL, H. SCHAUINSLAND, P. SCHOTTLÄNDER, R. SEMON, W. SPENGEL, C. THESING, A. v. TSCHERMAK, J. WASMANN, C. WIGGE, W. WUNDT.

Sulla classificazione generale degli organismi.

Del Prof. Paolo ENRIQUES.
(*Bologna.*)

La distinzione degli organismi in Piante ed Animali si è dimostrata inesatta, in quanto vi è stretta connessione tra i due « regni » nelle forme inferiori. Meglio si possono classificare gli organismi, formando direttamente dei « tipi » a fondamento della classificazione conviene prendere il « ciclo biologico » dei diversi organismi. Propongo la seguente :

1° Tipo : Flagellati. Ciclo biologico, il più semplice. Germi e adulti egualmente flagellati. Comprende forme clorofilliche e non clorofilliche.

2° Tipo : Schizofite, anch'esse in generale flagellate. Riduzione del nucleo e della funzione sessuale.

3° Tipo : Zooflagelloidi. Posseggono germi flagellati, ma, in più, uno stadio senza flagelli, con pseudopodi (Rizopodi-Sporozoi).

4° Tipo : Mesozoi. Con distinzione tra cellule germinali e somatiche, legato agli sporozoi.

5° Tipo : Infusori. Hanno un ciclo del tutto particolare, per la esistenza di nuclei ridotti, ma non di cellule germinali ridotte. Dualismo nucleare.

6° Tipo : Fittoflagelloidi. Corrispondono in parte alle « alghe ». Hanno in generale germi flagellati, e adulto clorofillico, diverso del germe. Comprendono quindi anche i *Volvox* che han distinzione tra cellule germinali e somatiche.

7° Tipo : Funghi. Riduzione della clorofilla, e, in parte, della funzione sessuale. Sporoficazione.

8° Tipo : Aploidofite. Germi flagellati o trasformati. Fase aploide e diploide alternate (Caracee, Briofite, Pteridofite, Fanerogame).

9° Tipo : Metazoi. Germi maschili trasformati (flagello posteriore). Almeno due foglietti di cellule somatiche.

Les Chiroptères du département du Gard.

Par Albert HUGUES,

Membre de la Société zoologique de France.
(*Saint-Geniès-de-Malgoires, Gard.*)

Les notes que je présente au Congrès International de Zoologie de Monaco, année 1913, ne sont que le résultat de mes seules recherches personnelles, depuis que je chasse activement les Chiroptères.

Ces quelques lignes ne donneront donc pas la liste totale des espèces de Chauves-Souris qu'on peut trouver dans le département du Gard, et je pense par la suite, pouvoir ajouter quelques espèces non mentionnées ici.

Au Congrès de l'Association française pour l'avancement des Sciences, tenu à Nîmes en 1912, j'ai présenté une courte étude « Sur les migrations des Chiroptères » (1) dans le but d'appeler sur ces animaux l'attention des naturalistes.

Certaines des Chauves-Souris trouvées dans le Gard par CRESPON (2), décrites et signalées par lui comme nouvelles, ont fait couler des flots d'encre.

M. L. TROUESSART, l'éminent professeur du Muséum de Paris, s'en est occupé (3), ainsi que le zoologiste Z. GERBE (4). Quelques auteurs, VIGUIER (5), RÉGUIS (6), Galien MINGAUD (7) ont publié des listes des Chiroptères du Gard.

M. Ch. MOTTAZ, zoologiste de Genève, est venu en 1907 faire des

---

(1) Albert HUGUES. *Sur les Migrations des Chiroptères.* Extrait du volume des Comptes Rendus du Congrès de l'Association française pour l'avancement des Sciences, tenu à Nîmes en 1912.

(2) Jean CRESPON. *Faune méridionale*, 2 vol. in-8°, XXXVIII-322 p. IX-355 p. et un volume de planches, Nîmes, 1844.

(3) Dr TROUESSART. *Essai de détermination des prétendues espèces nouvelles décrites par Crespon dans sa Faune méridionale.* Bulletin de la Société d'Etude des Sciences naturelles de Nîmes, 1879, p. 35-39. — Dr TROUESSART. *Note rectificative au sujet des espèces de Chauves-souris décrites comme nouvelles par Crespon, dans sa Faune méridionale.* Bulletin de la Société d'Etudes des Sciences naturelles de Nîmes, 1879, p. 104.

(4) Z. GERBE. *Observations relatives à l'essai de détermination du Dr E.-L. Trouessart, des Chauves-souris décrites par Crespon.* Le Naturaliste, 1879, p. 58.

(5) VIGUIER. *Les Chiroptères de l'Hérault et du Gard.* L'Union des Ecoles de Montpellier, nos 12-14, 1879. — *Note rectificative et complémentaire du catalogue des Chiroptères de l'Hérault et du Gard.* Bulletin de la Société des Sciences naturelles de Béziers, 1880.

(6) Dr RÉGUIS. *Essai d'un Prodrome d'Histoire naturelle du département du Gard.* 1er fascicule, Vertébrés. Paris J.-B. Baillière et fils, 1894, grand in-8° de 68 pages.

(7) Galien MINGAUD. *Les Vertébrés du Gard.* Extrait du volume Nîmes et le Gard, édité à l'occasion du Congrès de l'Association française pour l'Avancement des Sciences, Nîmes, 1912, 36 p.

recherches sur les micromammifères du Gard. Il a emporté, et fait capturer ensuite, quantité d'exemplaires qui lui serviront à publier un travail d'ensemble fort important sur les Mammifères européens, dont il a donné les premières pages aux Mémoires de la Société Zoologique de France (1).

Les types de Chauves-Souris de CRESPON, déposés au Musée d'Histoire naturelle de Nîmes, ont été l'objet d'un examen fort minutieux de la part de M. Ch. MOTTAZ. Ce qui augmentera grandement la valeur scientifique de l'étude qu'il a promis de faire paraître sur les Mammifères décrits par CRESPON dans sa *Faune méridionale* (2).

Parmi les études sur les Vertébrés du littoral méditerranéen il convient de citer celle du savant paléontologiste M. le professeur DEPÉRET (3), de la Faculté des Sciences de Lyon.

Mais le travail le plus complet sur les Chiroptères de la France méridionale est celui de M. le Dr SIÉPI (4) au sujet duquel, je me hâte d'ajouter, je n'ai pu, dans le Gard, capturer quelques-unes des espèces signalées dans ce savant travail.

*
* *

Rhinolophus ferrum equinum (Schreber) (5).

Cette grande espèce est commune dans le Gard, on la rencontre surtout par colonies nombreuses, dès la fin du mois d'octobre, dans les cavernes du département; c'est alors par centaines qu'on trouve les Rhinolophes suspendus en grappes, dans les salles et les couloirs les plus chauds des grottes.

Excessivement nombreux à la grotte de la Sartanette, près du Pont-du-Gard, fort communs dans les longs couloirs de la grotte Saint-Joseph, dans la commune de Sainte-Anastasie, j'ai trouvé le grand Fer-à-Cheval dans presque toutes les grottes que j'ai visitées dans le département. Grottes Nicolas, En-Quissé, Esquicha-Grapaou, la Citerne, Latrone, du Sureau, Baume-Longue, la Calmette,

---

(1) Charles MOTTAZ. *Préliminaires à nos Etudes de micromammologie et description* de « *Neomys milleri* » sp. nov. Mémoires de la Société zoologique de France, 1907, t. XX, p. 20.

(2) Charles MOTTAZ. *Révision des Espèces et sous-espèces des Mammifères suisses décrites par Victor Fatio de 1862 à 1905*. Bulletin de la Société zoologique de Genève, t. I, fascicule 8, 1908, p. 171.

(3) Ch. DEPÉRET. *Essai sur les Cheiroptères du département des Pyrénées-Orientales*, 1878.

(4) Dr SIÉPI. *Les Chiroptères des Bouches-du-Rhône et du Var*. Extrait du volume des Comptes Rendus du Congrès international de zoologie de Paris, 1889.

(5) J'adopte la classification suivie par M. E.-L. TROUESSART, professeur de zoologie au Muséum national d'Histoire naturelle de Paris, dans son ouvrage : *Conspectus Mammalium Europæ*. Faune des Mammifères d'Europe, Berlin, Friedlander éditeur, 1910.

Souvignargues, Seyne, Pont-de-Marron, etc., etc., ainsi que dans les quelques grottes de l'Hérault et des Bouches-du-Rhône que j'ai explorées.

En été, je l'ai abattu rarement et quelquefois capturé au filet. J'en ai pris un exemplaire d'un blanc crème, à la grotte du Sureau. Le Grand Rinolophe est d'un naturel féroce; armé de puissantes mâchoires, garnies de dents pointues, il mord atrocement la main qui le saisit, au point qu'on en est réduit à le serrer fortement pour lui faire lâcher prise. Mis en nombre dans un espace réduit, ils se prennent de querelle avec leurs voisins; il n'est pas rare, dans ces conditions, de trouver deux Rhinolophes, mourant en peu d'instant, les mâchoires des deux antagonistes fortement engagées entre elles. Dans sa fureur de se voir captif, il se brise lui-même d'un coup de dents les os des ailes et arrive à mourir étouffé en mordant, sans lâcher prise, la toile du sac où il se trouve renfermé.

Par ses habitudes querelleuses, il chasse dès qu'il est en nombre, les Chiroptères aux mœurs plus douces, dont il adopte les abris. C'est ainsi que le Minioptère de Schereibers (*Miniopterus Schreibersii*, Netterer) disparaît des grottes peu après l'arrivée des Rhinolophes.

Rhinolophus euryale (Blasius).

Ce Chiroptère, non signalé par CRESPON, qui a dû le confondre avec le Grand Fer-à-Cheval, n'est pas rare, on le trouve en nombre aux premiers froids dans les grottes du Gard : Sartanette, du Sureau, Saint-Joseph, etc. J'en ai pris un exemplaire d'un blanc parfait à la Sartanette. Je n'ai capturé l'Euryale que dans les grottes, où j'en ai trouvé des colonies de plus de trois cents individus, à l'époque des grandes chaleurs.

Rhinolophus euryale mehelyi (Matochie).

Cette sous-espèce nouvelle pour le Midi de la France, a été signalée en 1908 par M. Charles MOTTAZ dans le *Bulletin de la Société Zoologique de Genève*, tome I, fascicule 9, séance du 9 décembre 1908, page 178; elle a été reconnue pour le Gard sur des sujets que j'avais adressés à M. Ch. MOTTAZ.

Depuis cette date, en examinant attentivement mes captures, je l'ai trouvée dans les grottes. Je ne l'ai jamais prise au vol.

Rhinolophus hipposiderus (Bechstein).

Moins abondant que le grand, je l'ai trouvé dans toutes les cavernes où j'ai pris le Grand Rhinolophe et en plus dans quelques petites grottes peu obscures du Serre-de-Bouquet et à la grotte du Taï, près de Pont-du-Gard. On le rencontre par exemplaire isolé,

dès les premiers froids, plié dans ses ailes, il ressemble à une chrysalide de gros lépidoptère, placé parfois dans des recoins peu abrités, il doit être moins frileux que son grand frère; au lieu de se suspendre assez haut, il n'est pas rare de le trouver tout près du sol, à l'entrée des terriers de renards, qui s'ouvrent dans les grottes. Ainsi placé, il doit fournir une proie facile aux habitants de ces tanières, qui n'ont qu'à le happer au passage.

A la belle saison, on le trouve encore dans les grottes qui paraissent être son séjour préféré.

Moins farouche que le grand, il se contente de pousser de petits cris lorsqu'on le saisit; sa morsure, du reste, vu sa petite taille, est peu douloureuse.

Plecotus auritus (L.).

Je l'ai trouvé accroché aux gênoises des maisons et capturé en compagnie du Murin, dans les remparts d'Aigues-Mortes.

Il vole soir et matin aux alentours des villages et je l'ai tué plusieurs fois à l'aide d'un long bambou, dans l'enclos de la maison que j'habite à Saint-Geniès-de-Malgoires.

Il est peu commun et fort disséminé.

Pipistrellus pipistrellus (Schreber).

On trouve la Pipistrelle un peu partout, dans le voisinage des habitations, autour des ruines, commune aux arênes de Nîmes. Je l'ai tuée le soir au fusil dans diverses localités; les vieux moulins à vent, disséminés dans les champs, en abritent souvent dans l'épaisseur de leurs murs épais.

Je l'ai rencontrée dans les falaises de rochers qui bordent le Gardon et dans les fentes à l'entrée des grottes Latrone et d'En-Quissé.

Elle est peu frileuse et sort tous les jours de beau temps même en hiver; il n'est pas rare à cette saison de l'entendre crier dans les trous où elle se trouve en nombre.

Pipistrellus abramus (Temminck).

Espèce que j'ai trouvée rarement dans les trous de ponts placés sur des cours d'eau, dans la partie basse du département, toujours à l'automne, fin septembre et premiers jours d'octobre.

Je ne l'ai pas rencontrée dans les grottes.

Pipistrellus kuhli (Natterer).

Commune, a les mœurs de la Pipistrelle, voltige de bonne heure dans les villes et les villages, rentre dans les habitations, aveuglée

par la lumière, dans les cafés, tournoie en volant près des globes électriques placés dans les rues où elle doit être attirée par les insectes de différents ordres fascinés par la clarté.

Se glisse pour dormir dans les trous de muraille, arrive à se placer dans des fentes si étroites qu'il est fort difficile de l'extraire. Peu frileuse, sort toute l'année dans la région les soirs de beau temps.

Nyctatus noctula (Schreber).

Se montre dès que le soleil a disparu à l'horizon, vole très haut en exécutant des crochets et des culbutes, elle s'éloigne peu de sa retraite. J'assiste tous les beaux soirs d'été aux évolutions d'une demi-douzaine de Noctules et suis fort heureux de constater que ce Chiroptère est en voie d'augmentation et que le nombre a bien doublé pendant ces quatre dernières années. Elle chasse au-dessus des vignes et des cours d'eau.

Je ne l'ai pas trouvée dans les grottes.

Eptesicus serotinus (Schreber).

Plus rare que la Noctule, qui lui ressemble beaucoup, habite les vieux édifices, les clochers, sort tard de sa retraite. Elle paraît plus abondante aux environs des marais. On ne la prend pas dans les grottes.

Vespertilio murinus (L.) (*nec* Schreber), Miller, 1897.

Excessivement commun dans les remparts d'Aigues-Mortes, n'habite plus qu'en petit nombre la tour de Constance par suite des visites trop fréquentes des touristes qu'attirent les souvenirs historiques de la trop célèbre tour. N'a cependant fait que changer d'emplacement, car les Murins abondent dans les autres parties des remparts.

Vit dans les souterrains et les clochers. Dans les grottes je ne l'ai trouvé qu'en petit nombre, bien qu'il y soit parfois très abondant. Le Murin est d'humeur batailleuse.

Myotis (Leuconoë) Capaccinii (Bonaparte).

Espèce commune dans les grottes à certaines époques de l'année où on la rencontre vivant avec le Minioptère. En novembre je l'ai trouvée par centaines dans les grottes Sartanette et du Sureau. Très vive, elle se glisse dans les doigts. Au vol, je l'ai tuée au-dessus des petits cours d'eau.

Myotis (Leuconoë) dasycneme (Boie).

L'existence de cette espèce dans le Gard n'est basée que sur la capture d'un seul exemplaire, pris le 15 novembre 1911, dans une

fente de rocher, à l'entrée de la grotte Latrone, commune de Sainte-Anastasie (Gard).

Je dus attaquer la roche pour extraire de leur logis quelques *Pipistrellus pipistrellus* et *Pipistrellus Kuhli* logés dans le même trou que *Myotis (Leuconoë) dasycneme* que mon crochet de fer faisait crier mais ne pouvait ramener au dehors.

Le sujet en question fait partie de la collection de M. RETAILLIAUX, au Petit-Puits, commune de Chênehutte-les-Tuffeaux, (Maine-et-Loire).

A ma connaissance, ce Chiroptère n'avait pas été signalé dans le Midi de la France.

Myotis (Leuconoë) daubentoni (Leisler).

Pris à Saint-Gilles-du-Gard, dans les environs des marais, où il se loge sous les tuiles des fermes, dans les trous des ponts placés sur les canaux et des maisons en ruine.

Il est rare. Je ne l'ai pas trouvé dans les grottes.

Myotis (Myotis) emarginatus (E. Geoffroy).

Quelques sujets de cette espèce, pris à l'entrée des grottes sur bords du Gardon.

Myotis (Myotis) mystacinus (Leisler).

Habite les vieux troncs d'arbres. Je l'ai pris en hiver dans la grotte de Seyne, sur la colline dite Serre-de-Bouquet.

Miniopterus schreibersi (Natterer).

C'est l'espèce la plus commune dans les grandes cavernes du département, qu'elle habite surtout de fin mars à fin octobre, semble à cette époque céder la place aux Rhinolophes.

Vole avec une grande facilité, je ne l'ai jamais rencontrée près des lieux habités et ne l'ai jamais tuée au vol dans la campagne, malgré mes visites matinales près des lieux qu'elle habite.

J'en ai pris un exemplaire d'un blanc parfait à la grotte du Sureau et un autre d'un blanc crème à la Sartanette.

De tous les Chiroptères c'est celui qui m'a paru être le migrateur le plus typique.

*
* *

Les Chauves-Souris, dans la région du Gard, sont appelées en patois local *Rata pennada* ou *Rato pennado*, c'est-à-dire rat ailé; elles sont regardées par le vulgaire, comme des animaux malfaisants, désagréables, dont il faut éviter le contact et la morsure.

On croit qu'en plongeant ces animaux vivants dans l'eau bouillante, on obtient une substance pareille au caoutchouc. Les balles élastiques très résistantes vendues dans les bazars sont, dit-on, en cette matière.

L'habitude de clouer des Chiroptères aux portes des étables se perd de plus en plus. Les enfants les chassent avec de longs roseaux auxquels ils ajoutent parfois un chiffon d'étoffe blanche qui, prétendent-ils, a le don de les attirer et qui aide à les abattre.

Bien qu'ayant peu à craindre des ennemis qui assaillent continuellement les oiseaux par suite de leur qualité alimentaire, les Chauves-Souris cependant tendent à diminuer dans tous les lieux habités. Les vieux paysans donnent comme raison qu'un plus grand nombre de maisons sont aujourd'hui crépies avec du mortier, ce qui bouche les trous où ces animaux vont d'ordinaire se réfugier.

Leur habitude de ne se montrer que par les soirées les plus calmes, fait partie des observations paysannes que les villageois appliquent à leurs pronostics météorologiques pour en conclure du beau temps probable.

En Camargue, et dans toutes les régions où les habitations sont rares où manquent de rochers et de vieux arbres, on peut être assuré de faire bonne capture de Chiroptères, chaque fois qu'on rencontre soit un bâtiment délabré, soit un vieux pont, ou tout autre lieu, où ils peuvent trouver un abri dans des trous favorables.

Je ne saurais terminer ces quelques lignes, sans remercier publiquement M. le Dr TROUESSART, professeur au Muséum National de Paris, pour l'amabilité avec laquelle il a toujours répondu à mes demandes de renseignements, en me prodiguant ses savants conseils ; et M. Charles MOTTAZ, zoologiste à Genève, pour lequel j'ai chassé en 1907 et 1908, et qui m'a initié à la chasse des petits Micromammifères, à la conservation et préparation rapide de leurs dépouilles, lors de son séjour dans le département du Gard.

Nuova forma di " Hierophasis " da mutazione di " H. swinhoii ".

Del Prof. Alessandro GHIGI.
(*Bologna.*)

In una mia nota pubblicata nei Rendiconti della R. Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna (Anno accademico 1907-1908) descrissi un esemplare di questa specie, di sesso femminile, nato nel 1907, per colore e macchiatura totalmente diverso dal normale. Esponevo le ragioni per le quali dovevasi escludere trottarsi d'ibridismo o di una variazione dovuta a circostanze di ambiente. Attribuivo invece il fatto ad un caso di neogenesi, analogo a quello della *Athene chiaradiæ* Giglioli.

Ed infatti, come ebbi ad esporre in una comunicazione al Convegno zoologico di Bormio (1), questa femmina mutante, riproducendo nel 1908 con un maschio normale, suo fratello, produsse quattro pulcini, uno dei quali, pure femmina, mutante; questa morì dopo avere raggiunto il completo sviluppo. Dal 1908 al 1912, per una serie di circostanze sfavorevoli non mi è più stato possibile di ottenere altri prodotti dall' esemplare in questione.

Nel 1912 da 13 uova ottenni 12 pulcini, metà dei quali mutanti e gli altri normali. Dei primi solo quattro giunsero a completo sviluppo, e riuscirono 3 maschi ed una femmina.

Scopo della mia comunicazione presente è dare alcuni dettagli sui caratteri maschili, in attesa di poterne offrire la descrizione completa, quando, ultimata la muta che essi compiranno al termine del loro primo anno di vita, si avrà l'abito adulto definitivo.

Dirò innanzi tutto poche parole sulle varie fasi del mantello. Nei pulcini non è possibile distinguere alcuna differenza fra il maschio e la femmina.

Nei pollastri invece si nota maggiore abbondanza di nero nel maschio che non nella femmina. Sul fondo giallo dell'abito spiccano abbondanti strie trasversali nere sul dorso mentre le penne del petto, del ventre e della coda sono pure orlate di nero, in modo da rendere pressochè equivalenti le aree dei due colori.

Colla prima muta che si compie all'eta di 3 a 4 mesi, la femmina acquista l'abito definitivo che ho già descritto, mentre nel maschio compare un abito intermedio, come accade del resto nella forma normale. Il fatto strano è questo che, mentre la femmina mutante è complessivamente più chiara della normale, il maschio, quasi nero,

(1) Monit. Zool. Ital., 1909.

è sensibilmente più scuro del normale, in cui predominanto tinte bruno rossicce. Soltanto poche penne alla base del collo hanno una stria rachidale biancastra : poche altre sul groppone, fra le più vecchie, sono macchiate di castagno chiaro : tutto il resto dell'abito è nero con qualche sfumatura verdognola od azzurrastra nelle parti superiori.

Poichè ora questi maschi hanno iniziato la muta, accennerò a taluni dei loro caratteri. Il più sensibile mutamento della forma normale riguarda le scapolari, le quali in luogo di essere rosso rame purpureo sono azzurro lucide, talchè la tinta delle parti superiori risulta più uniforme. Le penne costituenti la macchia bianca del dorso sono orlate di nero, più intensamente quelle esterne, meno quelle interne, in maniera però che la macchia non risulta candida ma un poco grigiastra. Finalmente le timoniere mediane, da me strappate innanzi tempo, sono rispuntate nere anzichè bianche, e poichè la loro forma è simile a quella dell'adulto, è a ritenere che anche il color nero sia definitivo. Reservandomi di tornare sull'argomento con maggiore ampiezza, quando la muta sarà terminata, conchiudo che questa mutazione mi sembra analoga a quella del *Pavo nigripennis*, razza derivata notoriamente da *P. cristatus*.

*
* *

DISCUSSION

Dr V. HAECKER (*Halle*) : Es wäre wünschenswert zu wissen, wie viele Generationen hindurch der betreffende Stamm rein gezüchtet wurden, beziehungsweise unter Beobachtungsstand, ehe die Mutation auftrat.

Morphologie comparée des Gastropodes parasites.

Par Clément VANEY,

Professeur-adjoint de Zoologie à l'Université de *Lyon*.

L'étude des Gastropodes parasites nous fournit peut-être un des plus beaux exemples d'adaptation au parasitisme, car nous connaissons maintenant toute une série d'espèces qui nous permettent de passer de formes à ectoparasitisme peu marqué à des Endoparasites très dégradés. ,

Déjà, en 1889, SCHIEMENZ avait fait une première synthèse sur les Gastropodes parasites; mais, à cette époque, on ne connaissait, au point de vue anatomique, que quatre genres : deux ectoparasites (*Thyca* et *Stilifer*) et deux endoparasites (*Entocolax* et *Entoconcha*). Schiemenz eut le mérite de montrer les affinités existant entre ces deux groupes et de rectifier les interprétations de VOIGT sur l'*Entocolax*; mais il admit que toutes ces formes dérivaient de *Thyca*. Il établit toute une série de types hypothétiques servant de termes de transition entre *Thyca* et les autres genres connus.

Depuis cette époque et surtout pendant ces dernières années, de nombreux travaux ont été faits sur les Gastropodes parasites (1). Nos connaissances morphologiques et éthologiques se rapportent maintenant à 14 genres. Nous connaissons des espèces de Gastropodes moins modifiées que les *Thyca* et les *Stilifer*, et une forme endoparasite, l'*Enteroxenos östergreni* Bonnevie, plus dégradée que les *Entocolax* et l'*Entoconcha mirabilis* Müller. Entre ces formes extrêmes s'échelonnent toute une série d'espèces à parasitisme plus ou moins accentué.

Nous remarquons que tous ces genres ne constituent pas une série linéaire issue d'une souche unique. *L'origine des G. ectoparasites aussi bien que des G. endoparasites est polyphylétique.* C'est ainsi que la plupart des genres ectoparasites se répartissent, au moins, dans les trois familles de Prosobranches suivantes :

Capulidées........ *Thyca.*

Pyramidellidées. { *Odostomia.* / *Angustispira.* }

(1) Pour la bibliographie, voir :
Nils ROSEN. Zur Kenntniss der parasitischen Schnecken. Lund, 1910.
M. SCHEPMAN et H. F. NIERSTRASZ. Parasitische und kommensalitische Mollusken aus Holothurien in Bd. IV, Voeltzkow Reise in Ostafrika in den Jahren 1903-1905. Stuttgart, 1913.
C. VANEY. L'adaptation des Gastropodes au parasitisme. Bull. Scient., t. XLVII, fasc. I, 1913.

Eulimidées (1)... { *Eulima.* *Mucronalia.* *Megadenus.* *Pelseneeria* (s. lat. avec *Turtonia* ou *Rosenia*). *Stilifer.* *Gasterosiphon.*

Le curieux *Ctenosculum hawaiiense*, décrit par HEATH, dérive peut-être d'Aspidobranches ? C'est une forme à parasitisme bien spécial, car, bien qu'incluse profondément dans son hôtel, elle continue à prendre sa nourriture à l'extérieur. Il faut probablement rapprocher de cette espèce l'endoparasite *Asterophila japonica* étudié récemment par Mlle RANDALL et M. HEATH et qui se sépare nettement par ses caractères des autres Gastropodes endoparasites, *Entocolax*, *Entoconcha* et *Enteroxenos*, que l'on peut grouper dans une même famille, celle des Entoconchidées.

Cette origine polyphylétique ne permet pas de disposer tous ces Gastropodes en une série linéaire où l'on pourrait suivre progressivement les modifications anatomiques en rapport avec un parasitisme de plus en plus accentué. Seules quelques espèces d'Eulimidées parasites et les Entoconchidées peuvent être groupées de cette façon, à condition de n'envisager qu'une partie de leur organisation.

Cependant la morphologie des Gastropodes parasites met en relief deux séries de modifications :

1° La régression de la plupart des organes viscéraux, sauf pourtant des organes génitaux;

2° Le développement d'organes bien particuliers.

Je ne donnerai ici qu'un résumé d'ensemble de ces modifications que j'ai développées dans mon travail sur « l'adaptation des Gastropodes au parasitisme ».

J'envisagerai en premier lieu la régression des organes viscéraux.

La coquille et le tortillon viscéral existent chez la plupart des G. ectoparasites et même chez quelques espèces voisines ayant émigré dans les viscères de leur hôte (quelques *Eulima*, les *Megadenus* et *Mucronalia variabilis*). On observe, en général, une sorte de concentration des organes viscéraux dans les derniers tours de spire du tortillon : c'est ainsi que le tortillon viscéral de l'*Eulima equestris* Kœhler et Vaney est localisé dans les quatre derniers tours de spire, tandis que les cinq premiers tours sont réduits à une mince membrane épithéliale ne recouvrant aucun organe interne. Du fait de cette concentration, les *Pelseneeria*, *Mucronalia*, *Megadenus* et *Stilifer* possèdent un petit mucron apical.

(1) Certaines espèces d'*Eulima*, la *Mucronalia variabilis* Schepman et Nierstrasz et les *Megadenus*, quoiqu'ayant tous les caractères de Gastropodes ectoparasites, peuvent pénétrer dans les organes viscéraux de leur hôte et mener ainsi une vie d'Endoparasite.

La coquille est porcelanée chez les Gastropodes les moins modifiés, qui ont d'ailleurs tous les caractères de Prosobranches. Les *Eulima* et *Mucronalia* ont encore un opercule. Les *Stilifer* n'ont plus qu'une coquille mince et cornée plus ou moins recouverte par une nouvelle formation cutanée, le *pseudopallium*. Le *Gasterosiphon deimatis* Kœhler et Vaney ne possède plus de coquille, mais son tortillon viscéral, quoique condensé, est encore bien développé.

La plupart des Gastropodes endoparasites sont des Mollusques nus, vermiformes, complètement dépourvus de coquille. *Entocolax* présente encore une masse viscérale saillante mais non spiralée. Cette saillie viscérale est très faible chez *Entoconcha* et n'existe plus chez *Enteroxenos*.

Le pied peut encore servir à la reptation chez certaines formes et constitue une véritable sole pédieuse, comme par exemple chez les Pyramidellidées parasites décrits par PELSENEER; mais chez d'autres cet organe est presque réduit à la région operculaire, comme dans l'*Eulima equestris* et les *Mucronalia*. Les *Thyca*, la plupart des *Stilifer*, le *Gasterosiphon* et l'*Asterophila* ne présentent plus que des ébauches pédieuses, que nous ne trouvons plus chez le *Ctenosculum*, et les Entoconchidées.

Au point de vue de l'appareil digestif, le *Ctenosculum*, prenant encore sa nourriture à l'extérieur, a seul une radula, réduite d'ailleurs à une dent radulaire. Toutes les autres formes sont dépourvues de radula et possèdent une trompe plus ou moins développée, qui atteint, chez le *Gasterosiphon* et la *Mucronalia variabilis*, de très grandes dimensions. Dans cette dernière espèce cet organe est rétractile.

Certains G. ectoparasites ont un appareil digestif de Prosobranche libre avec un estomac et un foie bien différenciés, ainsi qu'un intestin plus ou moins spiralé débouchant à l'extérieur par un anus. Mais chez d'autres l'estomac se distingue peu du foie. Le *Gasterosiphon* et l'*Asterophila* n'ont plus ni rectum, ni anus : leur œsophage débouche dans une volumineuse poche stomacale en relation avec de nombreux diverticules hépatiques. Les *Entocolax* et *Entoconcha* n'ont plus qu'un court tube digestif terminé en cœcum et localisé dans la trompe. Dans l'*Entocolax Ludwigii* Voigt on trouve encore une différenciation en œsophage et intestin hépatique; ce dernier seul existe chez l'*Entocolax Schiemenzii* Voigt et chez l'*Entoconcha mirabilis* Müller. Quant à l'*Enteroxenos*, il ne possède ni trompe ni appareil digestif. La régression de l'appareil digestif semble se faire d'une autre manière chez la *Mucronalia variabilis* qui ne possède plus ni foie ni anus; son tube digestif se termine en cœcum et est réduit en grande partie à un intestin antérieur très circonvolutionné dont la disposition peut d'ailleurs varier d'un exemplaire à l'autre.

On retrouve un cœur et une branchie chez les Gastropodes ectoparasites; l'*Asterophila* a encore un cœur mais n'a pas de branchie; le *Gasterosiphon*, le *Ctenosculum* et les Entoconchidées ne pré-

sentent aucun de ces organes; leur respiration est essentiellement cutanée et les échanges osmotiques sont facilités par suite du grand développement de lacunes sanguines.

Le système nerveux et les organes des sens subissent une régression de plus en plus grande allant jusqu'à l'atrophie complète chez certains Endoparasites. Les Gastropodes ectoparasites ont un système nerveux très condensé; la commissure viscérale tordue caractéristique des Streptoneures n'a été observée que chez quelques espèces; elle est légèrement détordue chez le *Gasterosiphon*. Certains Gastropodes ectoparasites possèdent encore des yeux, des tentacules et des otocystes; mais d'autres sont privés d'yeux ou de tentacules. Des espèces très modifiées, comme le *Gasterosiphon* et l'*Asterophila*, ne présentent plus que des otocystes. Les différents individus de *Mucronalia variabilis* examinés par NIERSTRASZ offraient de grandes variations dans la position des yeux qui pouvaient être ou superficiels ou plus ou moins profondément enfoncés dans le tissu conjonctif. Les Entoconchidées ne paraissent avoir ni système nerveux ni organes des sens.

Seules, parmi les organes viscéraux, les glandes génitales ne subissent pas de régression. Quelques Gastropodes ectoparasites sont dioïques; parmi ceux-ci certaines espèces présentent un dimorphisme sexuel. Celui-ci est peu marqué chez le *Megadenus vœltzkovi* Schepman et Nierstrasz où le mâle a une paire de tentacules, tandis que la femelle n'a qu'un seul de ces appendices; il est beaucoup plus net chez le *Megadenus holothuricola* Rosen et il est très accentué chez la *Thyca stellasteris* Kœhler et Vaney où le mâle est trois fois plus petit que la femelle. Quelques ectoparasites (Pyramidellidées, *Pelseneeria*, *Stilifer sp.* et *St. sibogæ*, quelques *Mucronalia*), ainsi que le *Ctenosculum*, le *Gasterosiphon* et les endoparasites *Entoconcha* et *Enteroxenos* sont hermaphrodites. Pour la plupart cet hermaphroditisme est secondairement acquis. On constate que, en même temps que le parasitisme s'accentue chez ces formes hermaphrodites, il y a une séparation de plus en plus profonde entre les parties mâles et femelles de l'appareil reproducteur (1).

Par une sorte de balancement organique, pendant que se produit la régression de la plupart des organes viscéraux, on observe, chez certains Gastropodes parasites, le développement d'organes bien particuliers comme le *pseudopallium* et le *pseudopied*.

Le pseudopied est une sorte de disque de fixation qui ne se présente que chez les *Thyca*. Il a parfois l'aspect d'une ventouse au centre de laquelle la trompe buccale fait saillie.

Le pseudopallium est une formation bien particulière de la plupart des Eulimidées parasites. Chez certaines espèces il est simplement ébauché sous l'aspect d'un bourrelet ou d'une collerette entourant la base de la trompe; chez d'autres formes, cette production prend un

(1) Voir VANEY, *loc. cit.*, p. 59.

très grand développement et recouvre une grande partie de la masse viscérale. Enfin le pseudopallium du *Gasterosiphon* constitue une sorte de cloche dont la base est reliée à la trompe et dont le sommet se prolonge sous forme de tubulure supportée à sa partie inférieure par une nouvelle formation, la coquille pseudopalléale; cette cloche pseudopalléale enveloppe ainsi complètement le tortillon viscéral.

Ce grand développement du pseudopallium se retrouve chez les Entoconchidées où cet organe limite une cavité centrale se prolongeant par un canal cilié.

Le pseudopallium ne dérive pas toujours d'une collerette proboscidienne. Chez les *Pelseneeria* une partie de cet organe est d'origine épipodiale; l'enveloppe pseudopalléale du *Ctenosculum* et de l'*Asterophila* est constituée par un bouclier céphalique.

Le pseudopallium ne paraît pas se former chez des espèces qui, comme *Mucronalia variabilis*, ont une trompe rétractile ne se maintenant pas définitivement fixée à l'hôte. Dans les Gastropodes parasites fixés à demeure, cet organe se développe de plus en plus à mesure que leur enfoncement dans les tissus de l'hôte devient plus considérable.

L'enveloppe pseudopalléale paraît remplir toute une série de fonctions. Chez les Eulimidées ectoparasites elle apparaît comme une collerette protectrice qui permet au parasite de conserver des relations avec l'extérieur malgré son inclusion dans les téguments de l'hôte. Déjà chez le *Megadenus holothuricola* mâle et chez le *Gasterosiphon deimatis*, le pseudopallium limite une cavité incubatrice où les œufs sont déposés. Enfin chez les Entoconchidées cette formation pseudopalléale devient prépondérante et sert presque uniquement de chambre incubatrice où les œufs fécondés subissent leurs premiers stades de développement.

L'étude comparée du *Gasterosiphon* et des Entoconchidées nous montre très nettement la régression des organes viscéraux et la prépondérance de plus en plus grande du pseudopallium; de telle sorte que la forme la plus dégradée parmi les Gastropodes parasites, l'*Enteroxenos östergreni*, ne possède plus ni trompe, ni masse viscérale, ni tube digestif; son corps vermiforme ne présente plus aucun vestige de l'organisation primitive d'un Gastropode; mais, grâce à la morphologie comparée, nous arrivons à admettre que ce parasite n'est plus qu'un sac pseudopalléal dans la paroi duquel ont émigré les glandes génitales.

La morphologie comparée nous amène à considérer les Entoconchidées comme des Prosobranches profondément dégradés par le parasitisme. Les données embryologiques viennent confirmer cette démonstration.

La régression des différents organes viscéraux considérés isolément et le développement des productions spéciales ne se correspondent pas toujours. Le classement des espèces basé sur les modifications subies

par un organe ne concorde pas toujours avec celui établi sur un autre organe. Ceci résulte de ce que l'évolution de ces formes ne s'est pas effectuée dans une direction unique. Pourtant l'*Eulima equestris*, la *Mucronalia palmipedis*, le *Stilifer linckiæ*, le *Gasterosiphon deimatis*, les *Entocolax*, l'*Entoconcha mirabilis* et l'*Enteroxenos östergreni* constituent une série morphologique des plus démonstratives qui permet de suivre les phases de l'évolution régressive due au parasitisme et où l'on passe progressivement d'un ectoparasitisme faible à un endoparasitisme très accentué. Aux stades hypothétiques de SCHIEMENZ nous avons substitué des types réels se rattachant aux Eulimidées

Some observations on the development of the Copepoda

By Captain R. B. SEYMOUR SEWELL.

(*Calcutta.*)

In the following paper I propose giving a brief account of some of the results that have been obtained from a study of this group during the last two years 1910-1912. During this period I have had the priviledge of bring the Surgeon-Naturalist to the Marine Survey of India, and much of the work has been done on board the R. I. M. S. S. " Investigator ", which is still engaged in carrying on her researches into the fauna of the Indian waters, — researches that have been continued now, without a break, for the last thirty-eight years. The remainder of the work was accomplished in the Indian Museum at Calcutta, the Trustees of that institution having kindly allowed me to make free use of their laboratories and library. The collections, on which the following observations are based, are three in number and were made in three different localities of the Coast of Burma and Bengal in the Bay of Bengal; of these, the largest and geographically speaking, most southerly collection was made by myself at the mouth of Rangoon River in November 1911. The other two collections had been made in previous years by my predecessors on board the " Investigator " and were, respectively, from the region at the mouth of the Chittagong River, about 600 miles further to the north and from the mouth of the Ramree River about mid-way between these two points. In all cases the collections were made by means of an ordinary surface tow-net and the resulting catch was of the zoo-plankton type, consisting largely of *Copepoda*, in varying stages of development.

In all three cases the species that was most abundant was *Labidocera euchaeta*, a species first described by Prof. GIESBRECHT from the Straits of Formosa, from the female only, and it is the post-larval development of this species that I propose to consider in this paper.

Hitherto six stages have been recognised in the post-larval development of a Copepod, the final one being the sexually-mature form and the preceeding five being immature. It is much to be regretted that in the *Copepoda* and the closely-allied *Ostracoda*, two different systems of nomenclature for the growth-stages have been adopted, commencing at opposite ends of the life-history. CLAUS in 1863 and more recently Dr. DAMAS, and others have described the life history of the Copepod in which the 1st post-larval stage is designated Stage I, and the final adult stage Stage VI, whereas Dr. GRAN in the *Copepoda* and Prof. FOWLER in his work on the *Ostracoda* from the Bay of Biscay, have reversed the nomenclature

and the sexual form is designated Stage I, and the preceeding stages are II, III, IV, etc., respectively. In order to render comparison between these two groups more easy to follow, I have adopted this latter method.

For the benefit of those who may not be acquainted with FOWLER'S work, I would merely remark that he has shewn that in the Ostracods, in the *Halocypridae*, a each individual during its development follows Brooks law, i. e. there is a definite proportional increase in size at each growth-moult, and that for every species there are two sexually-mature forms in each sex i. e. each species is dimorphic.

The first collection that I worked out was that from the Rangoon River wich largely consisted of examples of *Labidocera euchaeta* : with the exception of the earliest post-larval form, all the stages of this period of development were present. The total length of each individual i. e. the distance from the most prominent part of the forehead to the tip of the furcal rami, was carefully measured and the result was plotted out, as shewn in the accompanying slide. The females were plotted to the left, and the males to the right, but in the two smallest stages, it was found to be impossible to distinguish between the two sexes, and hence these groups are of a composite nature comprising members of both sexes. The central vertical scale, shews the length in millimetres. At each stage we get a definite group of individuals forming a normal curve.

Taking first the female side, I found that the difference in size between the average length of each group of the immature stages was almost exactly 1.40, so that, at any rate in this sex, Brooks law holds good, and 1.40 is the growth factor for the ♀ of this species but I further found, that at the stage where the individual becomes sexually mature, between Stages III and II, the growth, factor shews a decided drop-to 1.27, thus shewing an antagonism between the increase of bodily size and the attainment of sexual maturity.

Associated with *Labidocera euchaeta* were other larger individuals belonging to the same genus and apparently belonging to a species hitherto undescribed : an examination of these larger individuals revealed the remarkable coincidence that in both forms the endopodite of the 5th pair of legs in the ♀ was missing and moreorer there was a remarkable resemblance between the form of the exopodites, the sole difference being the presence of an extra spine in the larger form. Further a careful search failed to bring to light any immature stages corresponding to this larger form. I therefore proceeded to measure these larger examples and found that they formed an exact continuation of the various stages of *Labidocera euchaeta*, that had already been measured, the difference in length, between the sexually mature *L. euchaeta* and this larger form, being exactly 1.27 : the same as between the sexually mature *L. euchaeta* and its last immature stage.

One could not help being at once struck by the remarkable resemblance of this series of stages, to those obtained by FOWLER in the *Ostracoda*, and the question immediately arose : Could this be a case of dimorphism?

Let us here pause for a moment to consider what we know regarding the life history of other closely-allied groups of the Crustacea.

Among the *Cladocera*, at present, little is known of the age-variations undergone by any one individual, but it has been shewn that *Bosmina cornuta* and *Bosmina longirostris*, formerly regarded as distinct species, are in reality merely phases of one life-history.

In the *Isopoda*, I need only mention the case of *Gnathia maxillaris* in which Mr. GEOFFREY SMITH has shewn that there is well-marked dimorphism in the male, — a dimorphism which affects not only size but also the structure of the mandibles.

Among the *Amphipoda* MÜLLERS work on *Orchestia darwinii* is, doubtless known to you all and more recently Mrs. SEXTON from her researches on the Biscayan plankton, has shewn that in the individuals of this group, sexual maturity is obtained before the animal attains is full size, that in both sexes the secondary sexual characters undergo modifications *after sexual maturity has been reached*, and finally that the individuals at the two extremes of a series of growth stages of a female may be taken for different species. She has also shewn that in this group, the females during development follow a steady course, whereas the males shew an interesting non-breeding phase, which results in the development of a high and low dimorphism, similar to that described by GEOFFREY SMITH in *Inachus scorpio* and *I thoracicus*. As regards the *Ostracoda* I have already alluded to FOWLERS discoveries.

In the face of all this evidence are we justified in assuming, as has been done by the majority of, if not by all, zoologists engaged in systematic or faunistic work on this group, the *Copepoda*, that there is one form and one form only for each species?

The answer must assuredly be in the negative. The question then arises by what method can we link up the different forms of one species, assuming that they actually do or, at the least, under certain conditions may exist. A detailed investigation of their structure may to some extent assist as, but unfortunately in almost every case, so-called specific distinctions are founded on sexual characters, such as the structure of the grasping antenna of the male, the form of the 5th pair of legs, and the number of separate segments in the abdomen of the female, that is to say, the very characters that have been shewn in the other groups to undergo modification. The only other method that at present we can employ is the mathematical one, and as I have already shewn the two different forms of *Labidocera* examined formed stages in one consecutive series. We may, there-

fore, assume that there is a possibility of their being dimorphic formes of a single species.

We now come to the consideration of the made examples; as I have already pointed out groups V and VI, on the ♀ side are composite owing to the difficulty of correctly determining the sex of these immature formes, and Stage IV, was the first at which this determination was possible with any degree of certainty, but from this stage on we get a number of groups that though obviously corresponding to those of the female, yet did not, at first sight, appear to bear any exact mathematical relationship; a further study of the average lengths of each group shewed, howerer, a very remarkable feature. The growth factor, between the last composite group Stage V, and the first undoubtedly male group was 1.50. Assuming this to be the male factor, we find that at the next moult, the individual would reach to Stage II, i. e. the male *Labidocera euchaeta*, but between these two stages II and IV, is stage III, in which the individuals were still immature : the proportional difference in length in examples of this stages III and stage IV, was found to be 1.27, i. e. *the same as in the last two moults of the* ♀. And from this stage (III) to stage I the difference is again 1.5, i. e. the ♂ growth factor.

It would thus appear that, in all probability, in the ♂, we have two processes possible, either an individual at stage IV, may, by adopting the ♂ growth factor of 1.5 immediately assume a sexually mature form, the low dimorph, or by first undergoing one moult with the ♀ growth factor of 1.27, and then a second with the ♂ factor of 1.50, reach a high dimorphic form.

In the accompanying slide, I have arranged the two sexually mature forms of *Labidocera* in the two groups : those on the right are examples of *L. euchaeta*, whereas those on the left are examples of the larger, hitherto-unknown form. A comparison of the two groups shews very clearly the difference in size, and it also shews certain other differences, such as the presence in the large form of only two abdominal segments in the ♀ instead of three, differences that can, however, be accounted for by a simple continuation of the changes that have been going on in the various stages of development in the immature forms.

In order to check these results, I carried out two other series of measurements from specimens taken in the two more northerly areas, off Ramree River and Chittagong River. The results obtained are shewn in the accompanying slide, those from Chittagong being on the left. Here again we obtained exactly the same groups, having exactly the same growth-factors.

While however, I was examing the specimens from Ramree. I found in addition to the ordinary groups of *Labidocera euchaeta* and the larger form, a few immature examples, that obviously

corresponded to the latter. Up to this point, I had been confident that I was dealing with a case of dimorphism but by the discovery of these immature forms, corresponding to what I had supposed to be the high dimorph, my confidence was somewhat shaken. Could the close mathematical agreement of the measurements and the remarkable similitary of structure in the 5th Legs of the ♀, be, after *all*, merely a coincidence? and was I in reality dealing with two different species?

I then proceeded to measure these immature forms and again I found that they very closely fit in to the rest of the scheme, but with this remarkable feature that the difference between the average length of these new forms and that of the largest immature stage of *L. euchaeta* corresponds almost exactly on the ♀ side to the ♂ growth factor i. e. 1.50, whereas on the ♂ side, it is the ♀ growth factor 1.27.

In this slide I have shewn diagramatically the males and females of *Labidocera euchaeta* and the larger form of *Labidocera*, and the central figure in the top row is the immature female form discovered at Ramree : the similarity of the 5th legs of these female forms is plainly shewn. As will be seen however, the sexual characters of the ♂, the grasping antenna and the 5th pair of legs, shew very considerable differences.

In the accompanying slide I have given a table shewing the actual average length of each growth stage, and the corresponding length as calculated from the growth-factors given above. The measurement on which the calculations are based is that of Stage II i. e. the sexually mature form, described by GIESBRECHT. The actual number of examples measured is over 1400, and the close agreement between the calculated size and the actual size found by measurement is remarkable. The only case where there is any great difference being in the ♀ intermediate forms, where only 3 specimens were obtained.

This remarkably close agreement and the resemblance of the females structurally to one another has convinced me that we have here a case of true dimorphism in the *Copepoda*, and in this last slide I have represented diagramatically the various possible phases in the life history of this species. Above the diagonal line, the forms were all undoubted examples of *L. euchaeta*, those below being the larger hitherto-undescribed forms.

In the ♀ as in the case of the *Amphipoda*, the individual may pass through a continuous course of development, in which the chief characteristic is the drop in the growth-factor, with the attainment of sexual maturity. In the ♂, two lines of development appear to be open : at stage IV, an individual may at once become sexually mature, or may pass through an extra moult, before doing so.

What the determining cause may be, that decides the line of deve-

lopment to be followed, I am at present unable to offer any suggestion.

In both sexes, it would appear that a very few individuals may adopt the growth factor of the opposite sex, and reach a large immature stage; here again, the cause is unknown and I am unable, at present, to state the subsequent history of these forms, but a further study of the generative organs may throw some light on the matter.

Finally we can summarise the results at present obtained as follows.

1) The *Copepoda* in their post larval development follow Brooks law, and possess definite growth factors, which are characteristic of the species and sex and which appear to be constant even under different conditions.

2) It would appear probable that there may be two forms of both the ♂ and ♀ in each species.

I have in this paper given the results obtained in one species only, but I have elsewhere described my results obtained in four other species and these, so far as they go, all tend to confirm the above conclusions. In all cases my material was obtained from estuarine waters, that is, from localities where animals would be exposed to very considerable changes in temperature and salinity and where we should naturally expect to find animals capable of undergoing considerable variation in order to adapt themselves to their surroundings, and it yet remains to be seen whether the *Copepoda* obtained in oceanic regions follow the same laws of development, but I would put foward the suggestion that in many instances, the so-called, species-couplets, such as those given by ESTERLY from the San-Diego region, may possibly be dimorphic forms of the same species.

In conclusion, I should be extremely grateful if any zoologist, who has had any experience of the laws of development in the Crustacea, could give any suggestions as to why the two sexes should suddenly in the course of their development adopt the growth factor proper to the *opposite* sex, and what bearing this form of development has on that of other groups of Crustacea? For I cannot but think that the different forms of development and dimorphism found in this group must have resulted from the modification and evolution of some more primitive form of life history.

Description préliminaire d'un Poisson abyssal nouveau

(*Grimaldichthys profundissimus* nov. gen., nov. sp.).

Recueilli dans l'Océan Atlantique, à 6.035 mètres de profondeur, par S. A. S. le Prince de Monaco.

Par le Professeur Louis ROULE.

(*Paris.*)

Ce Poisson a été pris, pendant la campagne de 1901, au chalut, par 6.035 mètres de profondeur (station 1173, 6 août). Cette station, située dans l'Océan Atlantique par 12° 07′ 30″ lat. N. et 35° 53′ long. W., est au S.-W. des îles du Cap-Vert.

L'exemplaire est unique et en bon état de conservation; il appartient à la famille des *Brotulidés*. Il est sûrement le plus abyssal de tous ceux que l'on a recueillis et décrits jusqu'ici; sa cote de profondeur dépasse de plusieurs centaines de mètres les plus fortes que l'on ait mentionnées. Il constitue un genre nouveau et une espèce nouvelle.

Je désigne le genre par le terme de **Grimaldichthys** (GRIMALDI, nom patronymique de la famille régnante de Monaco; Ιχθυς, Poisson), en le dédiant à S. A. S. le Prince ALBERT Ier, qui l'a pris dans ses dragages. Je donne à l'espèce le qualificatif de **profundissimus**, qui exprime suffisamment son remarquable habitat.

Corps assez épais, massif en avant, effilé en arrière, couvert de petites écailles juxtaposées et incluses dans le tégument, formant des rangées régulières sur le tronc, irrégulières sur la tête. Ligne latérale présente et entière, mais peu distincte, surtout dans la moitié antérieure du tronc.

Préopercule inerme. — Opercule armé d'une forte épine.

Pectorales grandes, dont tous les rayons sont filamenteux et libres sur la majeure part de leur longueur. — Ventrales bifides, insérées sur l'isthme. — Caudale adjacente, c'est-à-dire privée d'un pédoncule caudal qui la séparerait de la dorsale et de l'anale, mais distincte toutefois de ces deux nageoires et non confluente avec elles, munie de rayons qui sont tous libres et filamenteux comme ceux des pectorales.

Ce genre appartient, dans la famille des *Brotulidés*, à la sous-famille des *Bythitinés*, caractérisée par sa privation d'un pédoncule caudal, faisant que la caudale se trouve adjacente, ou entièrement confluente, avec les nageoires dorsale et anale. Il entre, parmi les

groupes de cette sous-famille, dans une section que l'on pourrait qualifier de *Nématoptérygìnés*, car elle se caractérise par ce fait que plusieurs rayons des pectorales sont libres et filamenteux. Cette section renferme actuellement quatre genres : l'un d'eux est *Grimaldichthys*; les trois autres sont *Dicrolene* Goode et Bean, *Mixonus* Günther, *Pteroidonus* Günther.

Grimaldichthys diffère des trois autres genres par ce caractère que tous les rayons de ses pectorales sont libres et filamenteux, alors que les rayons inférieurs seuls ont cette disposition chez *Dicrolene* G. et B.; *Mixonus* Günth.; *Pteroidonus* Günth.

Grimaldichthys diffère en outre : de *Dicrolene* G. et B., par son préopercule inerme et sa ligne latérale complète; de *Mixonus* Günth., par la grande taille relative de son épine operculaire, par sa ligne latérale complète et sa caudale adjacente; de *Pteroidonus* Günth., par son préopercule inerme, la grande taille relative de son épine operculaire, ses ventrales bifides, sa ligne latérale complète, et sa caudale adjacente.

Dicrolene G. et B. appartient à l'Océan Atlantique, comme *Mixonus* Günth. et *Grimaldichthys* L. Roule. *Pteroidonus* Günth. a été recueilli dans les grands fonds du Pacifique, sur les côtes du Japon.

Il est à remarquer qu'un Brotulidé abyssal de l'Atlantique, *Barathrites iris* Zugm., récemment décrit par ZUGMAYER, recueilli par S. A. S. le PRINCE DE MONACO, à 3.465 mètres de profondeur, au S.-W. des Açores, ressemble grandement, d'après l'allure générale et la coloration, à *Grimaldichthys*. Il en diffère toutefois, entre autres caractères, par ses pectorales de conformation normale avec tous les rayons unis, par sa caudale confluente, et par ses yeux plus grands.

L'examen anatomique a été fort succinct, en raison de l'importance de l'unique échantillon. Les cœcums pyloriques semblent faire défaut. L'estomac renferme un magma alimentaire, où l'on discerne des débris de Crustacés. Le foie comprend deux lobes symétriques, qui entourent le haut de la poche stomacale. L'intestin postérieur décrit une anse avant d'arriver à l'anus. Les glandes sexuelles n'ont pas été vues. Le péritoine, très pigmenté, est d'une teinte extrêmement foncée, qui se laisse discerner par transparence depuis l'extérieur.

La coloration générale est pâle, sauf dans la région antéro-ventrale, dont l'abondante pigmentation interne, apparaissant par transparence, modifie la teinte en la rendant plus intense et en changeant le ton. Les téguments, dans leur ensemble, sont décolorés et à peu près privés de pigment. Cette décoloration n'est point causée par le séjour dans le liquide conservateur, car on la constate également sur la note de couleur prise d'après l'animal frais. La

teinte générale du tronc, sauf dans sa partie ventrale antérieure à l'anus, est jaune pâle uniforme, sans taches ni points. La partie ventrale située en avant de l'anus, et la tête, sont d'un gris violacé accentué. La cavité operculaire, la cavité buccale montrent une teinte violette très foncée et presque noire par places. Les nageoires impaires ont la même couleur jaune pâle que le tronc, sauf au sommet des plus longs rayons, où se trouvent des petites taches ponctuées de bistre ou de violacé. Les rayons des pectorales ont aussi leurs régions terminales de couleur gris-violacé; les deux rayons des ventrales sont pourvus de cette même teinte sur leur longueur presque entière.

La Vie et les Mœurs du Pingouin Adélie.

Par L. GAIN,

Docteur ès Sciences, Lauréat de l'Institut,
Naturaliste de la deuxième expédition antarctique française.
(*Paris.*)

Les nombreuses études biologiques qui ont été faites depuis la fin du siècle dernier, au cours des différentes expéditions dans les régions polaires antarctiques (1), ont permis de bien connaître certains des vertébrés qui habitent ces contrées glacées.

Parmi les oiseaux appartenant à la famille des **Sphéniscidés,** caractéristique des mers australes, il est une espèce, le *Pingouin Adélie* (*Pygoscelis Adeliae* Hombron et Jacquinot), qui attire particulièrement l'attention de tous ceux qui pénètrent dans ces pays de glace.

De quelque côté que l'on aborde l'antarctique, aussi bien par le sud de l'Amérique que par les longitudes de l'Afrique ou de l'Australie, l'Adélie, sur tout le pourtour de ce vaste continent polaire, est toujours l'un des animaux que le navigateur rencontre sur sa route.

Dès les premières glaces de dérive, sur les premiers ice-blocks, il est là, en sentinelle avancée, observant le nouveau venu avec la curiosité qui lui est habituelle. Dès lors, plus le navire s'enfonce vers le Sud, plus il pénètre dans l'épaisse banquise qui défend l'accès des terres australes, plus nombreux sont les Adélie qui l'entourent.

C'est bien lui le principal habitant de toute la lisière du continent antarctique; par sa présence continuelle, il anime les glaces de ses allées et venues; ses *Kaah, Kaah,* souvent répétés, jettent une note, peu harmonieuse, il est vrai, mais une note de vie qui tranche avec le souffle continu, avec la respiration monotone des glaces qui se frôlent sous l'influence de la houle.

Ne dépassant pas vers le nord le 60° de latitude sud, l'Adélie peuple les îles d'avant-garde, les pointes basses du continent antarctique, sur lesquelles, pendant quelques mois de l'année, la neige, en fondant, laisse apparaître des lambeaux du sol.

Sur ces emplacements, en général peu accidentés, il s'installe en nombreuses colonies pour la durée de la ponte et l'élevage des

---

(1) RACOVITZA. Expéd. ant. belge, 1900, 195. — SHARPE. Rep. coll. " Southern Cross ", 1902, 113. — VANHÖFFEN. Veröff. Inst. Meereskunde, Heft 5, 1903, 147. — ANDERSSON. Wissensch. Ergeb. Schwed. Südpolarexp., t. V, 2, 1905, 21. — LÖNNBERG. Ergeb. Schwed. Südpolarexp., t. V, 5, 1905, 1. — CLARKE. Ibis, 1906, p. 157; 1907, p. 333. — WILSON. Nat. ant. exp., t. II, Zool., 1907, p. 36. — MENEGAUX. 1re Exp. ant. fr., Oiseaux, 1907, p. 17. — L.-H. VALETTE. Viaje a las islas Orcadas australes; *Anal. del Minist. de Agric.*, t. III, no 2, Buenos-Ayres, 1906.

jeunes, — formant alors ces sortes de villes bruyantes, ces rookeries, qui comptent des milliers, souvent même des dizaines de milliers et quelquefois même des centaines de milliers d'individus.

Rencontré pour la première fois en 1841 par l'expédition de DUMONT D'URVILLE, au voisinage de la Terre-Adélie, décrit par HOMBRON et JACQUINOT (1), il fut retrouvé depuis cette époque par tous ceux qui visitèrent les régions froides australes.

L'Adélie a une hauteur de 60 centimètres; sur la tête noire tranche le cercle blanc de chaque paupière; le dos est d'un noir bleuté, tandis que les parties ventrales sont d'un beau blanc luisant. Je ne m'étendrai pas sur cet être bizarre, admirablement décrit par RACOVITZA, l'éminent naturaliste de l'expédition de la « *Belgica* ». Je ne veux que résumer les observations biologiques qui ont été faites par les naturalistes des diverses expéditions et par moi-même, et donner une idée du genre de vie et des mœurs de cet intéressant oiseau.

L'Adélie est à la fois curieux et naïf. Venant inspecter tout ce qui lui paraît étrange, il s'avance en se dandinant de droite et de gauche, puis s'arrête à quelques pas du personnage ou de l'objet qui attire son attention, et planté sur ses pattes, il étudie, cherche à comprendre, tout en poussant de petits cris interrogatifs ou étonnés, et en agitant lentement ses ailerons.

Quand il n'est pas pressé, en terrain plat, il marche sur les pattes, dans la position verticale, la tête portée en avant, les ailerons légèrement ouverts ou pendant le long du corps. Veut-il gagner du temps ou prendre la fuite, alors sa façon d'avancer est tout autre : il se laisse tomber sur le ventre et glisse dans cette position, se poussant avec les pattes. Vient-il à rencontrer une légère montée, pattes et ailerons lui servent alors à aller de l'avant; rencontre-t-il, au contraire, une descente, il s'y laisse simplement glisser, se servant des ailerons en guise de balanciers. Poursuivi, il peut aller assez vite dans cette position pour qu'il soit difficile à un homme de l'attraper à la course.

Toujours assez lourdauds d'allure sur terre, les Adélie développent dans la mer, où ils prennent leur nourriture, une souplesse, une agilité et aussi une sûreté de mouvements extraordinaires. Nageurs merveilleux, ils vont à la recherche de petits crustacés schizopodes appartenant au genre *Euphausia (Euphausia superba)*, qui vivent par énormes bancs, fréquentant le plus souvent la lisière du pack, le voisinage des icebergs et celui des glaciers en bordure du continent. Parfois aussi, et principalement au printemps, on trouve dans leur estomac de petits poissons longs de quelques centimètres, et même, mais plus rarement, des becs de céphalopodes.

---

(1) HOMBRON et JACQUINOT : *Ann. Sc. Nat.* (2), t. XVI, p. 320, 1841.

On les voit alors fendre l'eau à grands coups d'ailerons, filant souvent en zig-zags, pour se dérober plus facilement à leurs redoutables ennemis, les Phoques et les Orques. La queue et les pattes, dans cette façon de progresser, sont seulement employées comme gouvernail. Mais, si l'oiseau vient à se reposer à la surface de la mer, alors, au lieu des ailes, les pattes lui servent pour avancer. Arrivés sur le lieu de pêche, ils bondissent hors de l'eau, à intervalles réguliers, pareils à de petits dauphins, et faisant des sauts qui dépassent 50 centimètres.

Lorsqu'ils sont en pleine mer, loin des côtes, il leur arrive fréquemment de se reposer sur un floë ou débris de banquise. Ils reconnaissent tout d'abord l'emplacement où ils veulent sauter, puis, décrivant un vaste cercle, ils prennent leur élan et bondissent hors de l'eau vers la plaque de glace sur laquelle ils retombent le corps droit, sur les pattes. Ils arrivent à faire ainsi des bonds qui atteignent plus de deux mètres de hauteur. Parfois l'élan est insuffisant et le coup manqué : ils recommencent alors sans découragement, jusqu'à ce qu'ils réussissent.

L'Adélie est brave et fuit rarement devant le danger. Vient-il à être tourmenté, il fait face à son agresseur, hérisse les plumes noires qui recouvrent la région cervicale; puis il prend sa position de combat : le corps droit, la tête haute, le bec en l'air, les ailerons redressés, ne perdant pas de vue le provocateur. Il fait alors entendre une sorte de ronronnement, de grognement sourd, pour bien prouver qu'il n'est pas content, et ne laisser aucun doute sur la ferme résolution qu'il a de se défendre. En cette mise en garde, il attend les événements. L'ennemi bat-il en retraite, alors le pingouin abandonne son attitude menaçante. Souvent il reste sur place, parfois il se retourne et fuit ventre à terre, se poussant de toute la force de ses pattes et de ses ailerons. Vient-il à être rejoint, au lieu de chercher à augmenter de vitesse, il s'arrête, se retourne, fait face de nouveau au péril et revient à sa position de combat. Parfois aussi il prend l'offensive, se jetant sur son agresseur qu'il maltraite fort à coups de bec et d'ailerons.

I. — **L'arrivée des Adélie à la rookerie.**

Vers la fin de l'automne ou le début du printemps, les Adélie abandonnent la lisière du pack où ils ont passé l'hiver, pour se porter vers le Sud, avançant avec la mer libre qui gagne de plus en plus sur la banquise. Celle-ci, en effet, sous l'influence des températures plus élevées auxquelles se joignent, dans l'œuvre de destruction, le vent et la houle, se débite peu à peu en plaques, en floës qui sont emportés par les courants et vont former les glaces de dérive qui se trouvent en abondance sur tout le pourtour de l'antarctique.

Les Pingouins, avec la mer libre reviennent peu à peu vers les lieux où ils ont, chaque année, l'habitude de construire leurs nids. Ils y reviennent, soit les uns après les autres, par petites troupes, soit au contraire, mais ce cas est plus rare, en colonnes compactes, tous à la fois.

Les colonies de ces oiseaux sont presque toujours situées en des points du continent ou des îles qui le bordent, assez faciles d'accès, sur les pentes basses ou les rochers peu escarpés bien exposés aux rayons du soleil, là où le sol se débarrasse vivement de la couche annuelle de neige. Ces rookeries sont surtout nombreuses en bordure des Terres de Graham, Danco et Louis-Philippe, des îles de l'archipel Palmer, dans l'est des Shetland du Sud, aux îles Orcades, puis vers la Terre-Adélie et la partie nord de la Terre-Victoria.

C'est dans l'antarctique sud-américaine, près de la Terre de Graham, sur l'île Petermann, située par 65° 10′ lat. sud et 64° 12′ long. w. Greenwich, que j'ai pu examiner en détails ces intéressantes bêtes, et les observations suivantes sont le résumé de mes études, poursuivies en cette île pendant près d'une année.

A la fin de l'hiver, après les nombreuses chutes de neige, la surface du sol est recouverte d'une couche uniformément blanche que tachent çà et là quelques pointements de roches. L'emplacement de la rookerie disparaît sous un blanc manteau.

Mais la venue des Pingouins ne va pas tarder à faire prendre un aspect tout différent à cette partie de l'île. C'est au mois d'octobre que les premiers Adélie ont fait leur apparition. Dans le chenal de Lemaire, qui sépare Petermann de la Terre de Graham, la banquise se fragmente par flaques d'eau libre qui s'augmentent journellement. De cette direction partent quelques cris de Pingouins, animaux d'avant-garde qui commencent à venir rôder autour de leurs anciennes rookeries.

Le 15 octobre, les deux premiers oiseaux arrivent sur l'île, le 19 il y en a 4, 5 le 20, 33 le 22, 96 le 23. Il semble, et ceci m'a été confirmé par la suite, qu'ils retrouvent un pays connu. Ils arrivent tranquillement, les uns après les autres, nullement étonnés, comme s'ils s'étaient donné rendez-vous. Aucune surprise chez eux, aucune hésitation : on perçoit facilement que ce coin de l'île leur est familier. A peine arrivés, beaucoup se couchent sur la neige comme pour se reposer des fatigues d'un long voyage; quelques-uns, plus résistants ou moins paresseux, cherchent les cailloux nécessaires à la construction de leur nid : mais il règne encore peu d'entrain dans la colonie.

Le blanc de leur plastron commence à se maculer de la boue rouge caractéristique de leurs rookeries. Avec les températures voisines de zéro dues au vent de nord-est qui souffle presque sans arrêt, la neige fond rapidement, et cette fusion est encore facilitée par l'apport continuel d'eau salée que ces animaux transportent sur

eux en revenant de la mer, et dont, avec leurs allées et venues continuelles, ils imprègnent le sol. Le guano des années précédentes fait bientôt, avec la neige à demi fondue, une sorte de bouillie lie de vin, dont tous les habitants de la cité ne tardent pas à se souiller.

A quoi faut-il attribuer la couleur spéciale que prend le sol des rookeries du Pingouin Adélie ? Cela tient à l'alimentation presque exclusive de l'oiseau en *Euphausies*, crustacés dont la matière colorante rouge s'altère peu dans son passage à travers le tube digestif et donne aux excréments une couleur rouge brique ou lie de vin. Cette particularité permet d'ailleurs de reconnaître de très loin l'emplacement d'une colonie d'Adélie. Une autre circonstance permet aussi de s'orienter pour découvrir les rookeries qui ne sont pas visibles, cachées parfois derrière quelque mouvement de terrain : C'est l'odeur très persistante et fort désagréable qui s'en dégage, odeur à la fois de poisson et d'ammoniaque, que les courants aériens transportent souvent à une distance très grande.

La vie de la rookerie devient plus active. Ce sont surtout les mâles qui arrivent les premiers. La plupart commencent la construction du nid. Celui-ci se compose uniquement de petites pierres, en plus ou moins grande quantité, suivant la peine que s'est donnée le constructeur. Presque toujours le mâle se charge de la recherche des cailloux : il les apporte à la femelle qui les range, les dispose en cercle, de manière à ménager au centre une dépression dans laquelle seront déposés les œufs. Pour faire ce travail, la femelle est le plus souvent couchée dans le nid : elle tourne et retourne les pierres qui sont près d'elle, les déplace, les arrange à sa façon, tandis que le mâle continue ses allées et venues, apportant chaque fois un nouveau caillou.

Parfois aussi la femelle, comme le montre l'observation suivante, contribue à la recherche des matériaux de construction. La femelle, le plastron rougi par la boue des rookeries, a beaucoup travaillé à la confection du nid ; lassée par ce dur labeur, elle a besoin de repos. Le mâle, au contraire, est alerte, propre : à son plastron blanc immaculé on devine qu'il revient de la pêche. La femelle vient de le mettre au courant de ses fatigues ; et tandis qu'elle se couche sur le nid, en bon mari, le mâle rattrape le temps perdu : il court plutôt qu'il ne marche, les ailerons déployés, chercher les petites pierres à une cinquantaine de mètres de là ; puis il revient aussi vite, passant hors de portée des autres couples, de façon à ne pas troubler l'ordre de la cité. Il va déposer sa charge sur le nid ; la femelle examine si le caillou a été mis en bonne place, puis elle reprend son sommeil léger, tandis que le mâle part pour un nouveau voyage.

Et les Adélie arrivent toujours plus nombreux. Sur la banquise du chenal de Lemaire se voient partout des petites troupes : l'une d'elles, sur un floë, est composée de 80 individus ; tous dorment, sauf cinq sentinelles qui entourent le groupe et veillent.



Fig. 1. — Au début du printemps (octobre), les Adélie reviennent à leurs anciennes rookeries.



Fig. 2. — Ceux qui n'ont pu trouver de place sur les rochers attendent que la neige, en fondant, mette la roche à nu.

A Petermann, sur la rookerie, il y a 147 oiseaux le 24 octobre, 194 le 25, 281 le 26, 387 le 27, 448 le 28, 696 le 29.

Le dégel continue, le moindre rocher découvert est aussitôt occupé; plusieurs nids sont déjà terminés.

Les petites pierres se font de plus en plus rares; il devient difficile aux nouveaux arrivants de s'en procurer : aussi les derniers venus usent-ils de ruse pour en voler aux nids voisins.

Voici, par exemple, un Adélie qui reste au centre d'un amas de cailloux (plus qu'il ne lui en faut pour faire son nid) et le défend contre un voisin qui cherche, par tous les procédés, à lui en soustraire : la querelle s'anime et le voisin est obligé de battre en retraite. Mais, pendant tout le temps que dure la dispute, un troisième larron profite du relâchement dans la surveillance exercée dans les autres points du tas de cailloux et enlève au propriétaire tout ce qu'il peut de ses précieux matériaux.

Les querelles de propriété augmentent. Chacun travaille pour soi : l'égoïsme règne en maître. La méfiance est partout. On se méfie du voisin qui, dès qu'il approche. est soupçonné : cherche-t-il, malgré les cris, les menaces, à avancer encore, il est reçu à coups de bec; vient-il à voler un caillou et à être surpris, il est poursuivi et corrigé d'importance. A tout moment des querelles, des batailles de ce genre éclatent. Et souvent une dispute entre deux individus, dégénérant en bataille, finit par jeter le trouble dans tout un coin de la rookerie. L'Adélie est un farouche individualiste, constamment en conflit pour défendre sa propriété.

La population de la cité devient de plus en plus dense : ils sont 852 le 30 octobre, 1.152 le 31, 1.295 le 1er novembre, 1.575 le 3, 1.850 le 6.

La neige continue à fondre, mais beaucoup de rochers sont encore ensevelis et les oiseaux sont forcés de rester sur place en attendant qu'elle disparaisse pour laisser à découvert le rocher qu'elle cache.

L'instinct de ces animaux, joint à la connaissance des lieux, est fort curieux : on les voit, par petites troupes, se coucher à la surface de cette neige en un point déterminé. Ils semblent se douter que, en cet endroit seulement, la neige, en fondant, leur rendra le rocher et les petits cailloux qu'ils savent être au-dessous. A force de stationner à la même place, sous l'influence de la chaleur qu'ils dégagent, ils finissent par se creuser un trou dans lequel ils déposent les quelques pierres qu'ils ont pu trouver, et peu à peu, chaque jour, la dépression se creusant davantage, ils parviendront au rocher tant désiré.

Les Mégalestris (*Megalestris antarctica*) et les Goélands dominicains (*Larus dominicanus*) commencent à rôder au-dessus des rookeries à la recherche des œufs. Mais les Pingouins n'ont encore

aucune occasion de s'en émouvoir et la présence de ces Oiseaux de rapine les laisse indifférents. Il n'en sera pas de même dans quelques jours, lorsque les premiers œufs seront pondus.

II. — La vie à la rookerie avant la ponte.

Dès que les Pingouins arrivent à la rookerie, les mâles se mettent à la recherche d'une femelle avec laquelle ils resteront jusqu'à ce que les jeunes soient assez âgés pour se débrouiller eux-mêmes. Alors, pleins d'entrain devant les femelles, les mâles font une cour assidue.

Parfois deux mâles, ayant les mêmes goûts, font la cour à la même femelle. Il faut alors les voir rivaliser de galanterie. La femelle, encadrée de ses deux prétendants, qui font probablement assaut de belles paroles, n'ose pas trop vite se prononcer : elle est intimidée. Et ces assauts de galanterie se terminent en général pour les deux prétendants par une bataille en règle : mais je ne puis dire avec certitude si le vainqueur de la lutte engagée devient fatalement le compagnon de la dame Adélie.

Lorsqu'un mâle est agréé, le nouveau couple mène la vie en commun et ne se quitte plus. Malheur à celui qui essaierait de séduire la compagne officielle. Le mari vient-il à s'en apercevoir, il tombe sur l'étranger à coups de bec et d'ailerons. Mais ils sont l'un et l'autre courageux : aucun ne veut avoir le dessous, d'autant que la femelle est là qui assiste à la lutte. Les coups pleuvent, les combattants se roulent dans la boue rougeâtre; enfin l'audacieux flirteur finit presque toujours par battre en retraite, poursuivi par le mari offensé. Tout le quartier de la cité, témoin de cette querelle intime, entre en effervescence. Dans sa fuite précipitée, le coupable court au plus près, sans se soucier de ce qu'il rencontre, dérangeant tout sur son passage. En cherchant à le rattraper, l'outragé fait de même : les cailloux des nids roulent de tous côtés, et les voisins tout à l'heure si tranquilles, maintenant bousculés, font entendre un brouhaha assourdissant; au calme succède la tempête, dans ce coin de rookerie mis en désordre par la fuite de l'un et la poursuite de l'autre. Il en résulte une mêlée générale : les coups pleuvent de tous côtés, accompagnés de vociférations nombreuses. Et le calme ne renaît qu'après le départ des fauteurs de désordre, quand les différents couples se sont enfin retrouvés, chose qui paraît au premier abord fort difficile, mais que j'ai toujours constaté. Alors, pour exprimer sans doute la satisfaction de se revoir sains et saufs, chez chaque couple, les deux oiseaux, se faisant face, lèvent le bec en l'air, puis font osciller la tête et le cou, alternativement de droite et de gauche, tout en faisant entendre une sorte de coassement ininterrompu.

Mais si les flirts existent parfois dans le monde Pingouin, les ménages unis sont cependant la très grande majorité.

Les femelles sont en général plus craintives que les mâles; elles ttaquent rarement. De taille légèrement plus petite, le bec moins pais, elles hérissent moins les plumes de la tête quand elles sont n colère. Leur cri est plus sourd que celui du mâle.

Lorsqu'on se promène au voisinage des rookeries, on remarque ertains oiseaux, des mâles, qui prennent une pose particulière : ebout sur les pattes, ils allongent le cou, le bec en l'air, et ils font ntendre une sorte de gloussement, en même temps qu'ils battent des iles avec des mouvements lents et rythmés. Ce semble être chez ux une façon de se divertir qui se reproduit surtout pendant la urée des appariements.

Cette période, commencée le 28 octobre, se continua jusque vers a fin de novembre.

L'appariement donne lieu à une curieuse cérémonie. La femelle st généralement couchée sur le nid; le mâle, lui faisant face, 'approche lentement, avec précaution, la tête basse. Subitement, il monte sur le dos de la femelle et se tourne pour se présenter dans e même sens que celle-ci. Pendant tout le temps qu'il est ainsi erché, il cherche constamment, en déplaçant ses pattes et en tendant ses ailerons, à garder un équilibre qu'il finit bien souvent ar perdre. Quand il peut conserver cet équilibre, il se penche en vant, sans doute pour exciter la femelle qui redresse la tête, de manière à rapprocher son bec de celui du mâle; les deux becs restent insi en contact jusqu'à ce qu'une éjaculation rapide mette fin à la érémonie. Aussitôt, le mâle abandonne le dos de la femelle; alors, ace à face, les têtes basses, les deux oiseaux restent un moment mmobiles. Enfin la femelle remue la queue, secoue ses plumes, andis que le mâle se tient debout, près du nid.

Durant les chutes de neige et les fortes tempêtes, les Adélie e couchent, le plus souvent le dos au vent, et ils attendent la fin le la bourrasque. Si la neige ou le chasse-neige sont abondants, il eut arriver que les oiseaux se trouvent en partie et même complè-ement recouverts. Parfois, cette neige, au contact du corps de 'animal, fond à demi et forme de petites boules de glace pareilles à de grosses larmes, qui se fixent aux plumes; et lorsque l'animal emue, en se heurtant les unes contre les autres, ces petits glaçons produisent une sorte de tintement, comme un bruit de verres qui se hoquent.

Si les Pingouins sont pris par ces bourrasques lorsqu'ils vont à la pêche ou en reviennent, ou bien ils attendent la fin de la rafale, ou bien ils continuent leur route, marchant les uns derrière les autres en longues processions.

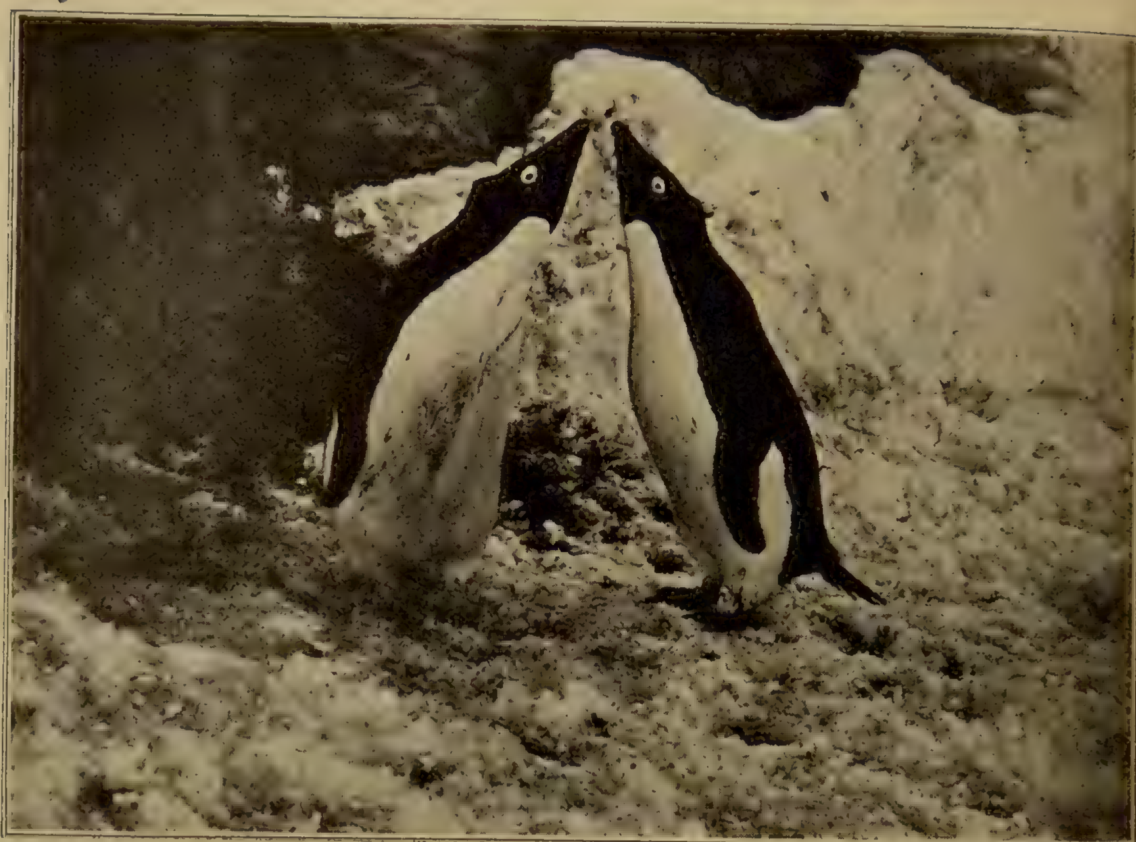


Fig. 3. — Une déclaration.



Fig. 4. — Un couple sur son nid.

III. — La ponte, l'incubation, l'élevage des poussins.

Les Adélie pondent deux œufs, rarement trois. Si on enlève les œufs du nid, on peut encore arriver à faire pondre à une femelle deux ou trois œufs, mais ceux-ci sont de plus en plus petits et ne renferment souvent que de l'albumine.

Les œufs, d'un blanc légèrement verdâtre, ont en moyenne un grand diamètre de 68 à 70 millimètres sur 55 à 58; leur poids moyen varie entre 125 et 135 grammes. Le plus petit œuf trouvé (un œuf de quatrième ponte dépourvu de vitellus) mesurait 47 sur 41 millimètres et pesait 53 grammes.

Les deux premiers œufs furent pondus le 9 novembre. C'est l'époque tant attendue des explorateurs qui, réduits bien souvent à une alimentation presque exclusive de conserves durant les mois d'hiver, voient avec plaisir arriver la période de la ponte. Ces œufs sont comestibles jusqu'au huitième jour d'incubation.

Et c'est bientôt par centaines que se comptent journellement les œufs pondus dans la rookerie de Petermann, qui se compose d'environ 3.000 individus. La ponte décroît dans la troisième semaine de novembre pour se terminer au début de décembre.

Dès les premières pontes, il est facile de reconnaître les nids qui renferment les œufs : à mon approche, l'oiseau ne se lève pas; il se contente, si c'est une femelle, de se défendre à coups de bec : il faut l'enlever de force. Si le mâle est proche, il vient au secours de son nid, se jette sur le dénicheur qu'il harcèle à coups de bec et d'ailerons et ce dernier a beaucoup de peine à s'en défaire.

Mâle et femelle couvent alternativement : quand l'un s'en va du nid, l'autre se couche immédiatement sur les œufs.

Même à l'époque de la ponte, il y a toujours des querelles et des batailles dans la colonie. Un Pingouin, en passant, bouscule un oiseau en train de couver; celui-ci, furieux, se jette sur l'étourdi et une lutte s'ensuit, souvent néfaste pour les œufs. Le calme rétabli, l'Adélie revient à son nid et ne semble pas s'émouvoir du mal occasionné : un œuf est-il cassé, il ne s'en occupe pas; un autre a-t-il roulé hors du nid, son propriétaire l'abandonne. Un Pingouin quelconque, passant près de l'œuf égaré, se contente de le casser d'un coup de bec, sans jamais le manger.

Ces querelles, si elles sont néfastes pour les œufs, font presque toujours le bonheur des pilleurs que sont les Mégalestris (*Megalestris antarctica* et *M. Maccormicki*). Ces goélands attendent avec impatience la ponte des Adélie. Oiseaux de rapine, ils s'emparent de tout ce qui, n'étant pas surveillé, peut leur servir de nourriture.

Un Pingouin étourdi quitte-t-il son nid, aussitôt un Mégalestris, venu on ne sait d'où, mais qui se trouvait quelque part, en sentinelle, s'abat sur celui-ci, prend un œuf dans son bec et l'emporte pour aller le manger en repos, loin de la rookerie. Il arrive même



Fig. 5. — Bataille entre Adélie.



Fig. 6. — Pingouins quittant la rookerie pour aller à la pêche.

à ces oiseaux de voler de jeunes poussins. Aussi, autour des nids de Mégalestris, y a-t-il toujours une quantité de débris de coquilles, d'os et de duvet, qui témoignent des nombreux larcins de ces goélands.

Dès le début de la ponte, les Pingouins se méfient de ces redoutables ennemis. Un Mégalestris vient-il à passer au-dessus de la colonie, en recherche de quelque proie, aussitôt tous se tiennent sur la défensive, levant la tête, le bec en l'air, ne perdant pas de vue celui qu'ils savent être à l'affût d'un mauvais coup à faire.

La femelle prend grand soin de ses œufs : plusieurs fois par jour, elle les retourne avec le bec, puis elle se couche sur eux de manière à mettre en contact avec la coquille la région de l'abdomen qui, sur une surface longitudinale médiane est dépourvue de plumes. La partie inférieure des œufs repose sur les pattes de l'oiseau.

L'incubation dure de 33 à 36 jours. VALETTE, aux Orcades du Sud, a constaté une durée de 36 jours.

Les premiers poussins éclosent dans la seconde quinzaine de décembre. Au début, ils sont couverts d'un duvet uniformément gris noirâtre, plus foncé sur la tête, qu'ils conservent sept à huit semaines.

A partir de l'éclosion des œufs, qui se termine dans la première quinzaine de janvier, la cité présente une grande animation. Les parents doivent assumer la lourde mission de nourrir les poussins qui vont se développer rapidement. Au début, à tour de rôle, mâle et femelle abandonnent le nid pour aller à la pêche.

On voit alors les Adélie quitter la rookerie par petites troupes qui suivent toujours la même route et finissent par tracer de véritables sentiers dans la neige, pour atteindre quelques points de la côte d'où il leur sera facile de se lancer à la mer. Dans chacun de ces groupes, il semble qu'il y ait un chef auquel les autres oiseaux ont confié la mission de les diriger. Arrivée près du rivage, la troupe s'arrête, se concerte, puis, après quelques hésitations, probablement au cri du chef répété par la bande entière, tous piquent une tête et filent rapidement à la recherche des Euphausies.

Suivant l'emplacement de la rookerie, plus ou moins éloignée de la mer, les Adélie sont quelquefois obligés de faire des trajets de plusieurs kilomètres avant de rencontrer l'eau libre.

Les Pingouins ne restent en mer que le temps nécessaire à la pêche. Ils hésitent toujours à se mettre à l'eau ; s'il leur arrive d'être poursuivis sur terre, ils éviteront le rivage pour s'enfuir vers l'intérieur de l'île ou sur la banquise. C'est seulement sur le point d'être pris, quand ils ne peuvent faire autrement, qu'ils se lancent à la mer, mais pour en sortir le plus rapidement possible. Là, en effet, ils rencontrent leurs redoutables ennemis : les Orques et les Phoques. Le Phoque crabier (*Lobodon carcinophagus*), le Phoque de Weddell (*Leptonychotes Weddelli*) et surtout le terrible

Léopard de mer (*Hydrurga leptonyx*) font, pour leur nourriture, une ample consommation de Sphéniscidés; et, chaque fois qu'on capture l'un quelconque de ces Pinnipèdes, on est presque certain de trouver dans l'estomac du Phoque une quantité de plumes de Pingouin.

La pêche terminée, toujours par bandes, les oiseaux rentrent à la rookerie où ils sont impatiemment attendus par les poussins.

L'estomac de l'Adélie forme une large poche musculaire, sans division, capable d'une grande distension, dont la capacité de 130 à 150 centimètres cubes contient de 250 à 270 grammes d'Euphausies, ce qui représente plusieurs centaines de Schizopodes. Ceci donne une idée de l'abondance de ces crustacés dans les mers antarctiques. Il faut, en effet, songer que, pendant toute la durée de l'élevage des jeunes, c'est-à-dire durant deux mois, les parents font un continuel va-et-vient entre la mer et la rookerie, et qu'il y a, comme nous l'avons déjà indiqué, certaines colonies dont la population arrive à plusieurs centaines de mille d'individus.

On peut évaluer sans crainte de se tromper à des centaines de millions les Euphausies qui, chaque jour, servent à la nourriture des Pingouins Adélie dans la zone antarctique. Or, la plupart des autres Sphéniscidés, tels que : *Pygoscelis papua*, *P. Antarctica*, *Aptenodytes Forsteri*, font aussi leur nourriture de ce crustacé.

Outre les Euphausies et quelques crustacés décapodes, on trouve encore dans l'estomac de l'Adélie des petits poissons et plus rarement des becs de Céphalopodes : on y rencontre aussi toute une collection de petits cailloux avalés sans doute dans le but de réduire en une masse molle toutes les parties indigestes des crustacés. La digestion du Pingouin est lente, c'est pourquoi l'on peut trouver dans son estomac, même plusieurs heures après son retour de la pêche, des crustacés à peine attaqués par les sucs digestifs.

IV. — L'abandon des rookeries.

Plus les poussins grandissent, plus ils sont avides de nourriture; les habitudes de la rookerie changent complètement.

Les poussins abandonnent peu à peu leurs nids; les cailloux, par suite des allées et venues incessantes, sont disséminés sur le sol de la cité. Les jeunes n'ont plus besoin de la surveillance continuelle de leurs parents. Ils se tiennent maintenant par petits groupes, grouillant, pataugeant au milieu de la boue rougeâtre dont ils sont couverts des pieds à la tête : l'odeur fort désagréable qui s'en dégage laisse quelque doute sur la bonne hygiène de ces animaux.

Chaque groupe est confié à la surveillance de quelques adultes qui veillent avec soin sur toute cette jeunesse bruyante et déjà curieuse. Dans les endroits dangereux de la rookerie, il est bon de redoubler de surveillance : des anciens se placent en sentinelle.



FIG. 7. — Départ pour la pêche : le plongeon.



FIG. 8. — Jeune Adélie prenant sa nourriture.

Malheur à celui qui, trop curieux, tente de s'approcher des limites défendues : il est vivement sermonné par l'oiseau de garde, et si les paroles ne suffisent pas, un coup de bec ou d'aileron rappelle notre jeune imprudent au sentiment de l'obéissance; poussant des cris aigus, le bambin va retrouver ses compagnons plus sages.

Et toujours les parents vont à la pêche et en reviennent. Cette période est pour eux sans repos; plus les jeunes grandissent, plus ils sont avides de nourriture.

Avec son gros ventre qui lui tombe sur les pattes, le poussin est très lourdaud d'aspect. Tantôt complètement repu, il reste sur place sans pouvoir bouger; tantôt entraîné par la faim, il court après quelque adulte revenant de la mer, l'estomac bourré de butin : il harcèle ce malheureux jusqu'à ce qu'il finisse par s'exécuter. Par une sorte de régurgitation, l'oiseau fait revenir une partie des aliments dans le gosier, où le jeune glouton, enfonçant presque entièrement sa tête dans le bec de l'adulte, va les chercher.

En février, les jeunes perdent peu à peu le duvet pour prendre la livrée qu'ils garderont pendant une année jusqu'à la prochaine mue. Ils ont alors un aspect des plus comiques. Celui-ci conserve sur la tête comme une sorte de houpette qui, parfois placée de travers, lui donne un air « goguenard »; cet autre, avec ses plaques de duvet roux sur le bord des ailerons ou dans le dos, fait penser à un malheureux dont l'habit s'effiloche.

Débarrassés de leur duvet, les jeunes se distinguent des adultes par l'absence de paupières blanches, ainsi que par la couleur de la gorge qui est blanche au lieu d'être noire, la limite du blanc et du noir traversant la joue au-dessous de l'œil. Ce n'est qu'à la prochaine mue, au bout d'une année, en février ou mars, qu'ils prendront alors la livrée de l'adulte.

Ces jeunes peuvent maintenant se suffire à eux-mêmes. Les rookeries sont abandonnées. Il n'y reste plus que quelques chétifs attendant, sous la protection de parents, le jour où la vigueur leur permettra de se tirer d'affaire.

On voit alors vers la fin de février les jeunes rassemblés par troupes le long de la côte. Beaucoup sont déjà allés à la mer : ils sont facilement reconnaissables à leur plastron blanc immaculé, tandis que les parties ventrales de ceux qui n'ont pas encore osé se jeter à l'eau sont complètement souillées de boue.

Cependant, de jour en jour leur nombre diminue sur l'île et bientôt il n'y en a plus. En mars, ils sont partis, remontant vers le Nord pour rester en contact avec la mer libre.

Les parents ont accompli leur œuvre. Après avoir, pendant quatre mois, travaillé pour leur progéniture, ils vont maintenant penser à eux.

L'hiver approche. Aussi les Adélie vont-ils prendre le nouvel habit qui leur permettra de supporter les mauvais jours. Ils aban-



FIG. 9. — Dans les endroits dangereux de la rookerie, des adultes se placent en sentinelles.



FIG. 10. — Groupe d'oiseaux quittant la rookerie. Les trois Pingouins du premier plan sont des jeunes dont l'un, portant encore une touffe de duvet sur la tête, est déjà allé à la mer. Au second plan, un oiseau adulte et sur la droite un *Pygoscelis antarlica.*

donnent la rookerie et se retirent à l'écart, sur la neige ou dans quelque anfractuosité de rocher, autant que possible à l'abri des vents dominants. Ils resteront là, à la même place, sans bouger, durant tout le temps de la mue, c'est-à-dire une vingtaine de jours. Pendant cette période, ne pouvant aller chercher leur nourriture, ils en sont réduits à vivre sur leur réserve de graisse. Ils deviennent laids, ressemblent à des oiseaux mal empaillés, mangés aux mites. Immobiles, amaigris, la tête rentrée dans les épaules, ils ont l'air très malheureux.

A la fin de mars, la mue est complètement terminée. Peu à peu, les oiseaux, par petites bandes, quittent l'île, abandonnent leur cité qu'ils viendront à nouveau retrouver l'hiver passé, après sept mois d'absence.

Je me suis, en effet, assuré que les Adélie revenaient d'une année à l'autre à la même rookerie.

Lors de l'arrivée de l'Expédition à l'île Petermann, en janvier 1909, j'ai mis au tarse droit de quelques Pingouins (jeunes et adultes) des bagues en celluloïd de couleurs diverses suivant l'âge de l'oiseau.

En octobre et novembre 1909, au retour des oiseaux à la rookerie, j'ai eu la bonne fortune de retrouver une dizaine des adultes marqués neuf mois auparavant; en outre j'ai constaté que les oiseaux bagués avaient refait leurs nids sur les mêmes rochers que l'année précédente. Les jeunes n'ont pas été retrouvés, ce qui semble indiquer qu'ils ne reviennent à leur lieu de naissance et ne s'accouplent qu'à l'âge de deux ans.

Depuis le retour de l'Expédition en France, j'ai appris que, en novembre et décembre 1910, quelques oiseaux bagués ont été rencontrés par des baleiniers qui, pendant les mois d'été, vont chasser les Cétacés dans ces régions. Il est malheureusement à craindre que les baleiniers, par suite de la récolte de tous les œufs de certaines rookeries (comme cela a eu lieu pendant plusieurs années de suite aux îles Déception et Wiencke), et aussi par le massacre de nombreux oiseaux, n'arrivent à détruire peu à peu ou à diminuer dans de grandes proportions la population de certaines colonies. Le Gouvernement des îles Falkland, dont dépend une partie des terres antarctiques sud-américaines, vient de prendre des mesures pour protéger les habitants de ces régions antarctiques : dorénavant, la délivrance des licences de pêche dans ces parages est subordonnée à la promesse de respecter les oiseaux.

V. — La vie des Adélie pendant l'hiver.

Il reste à voir ce que deviennnet les Adélie durant la mauvaise saison.

Il est certain, nous pouvons même dire prouvé, que ces animaux ne remontent pas loin vers le Nord. Ils recherchent seulement la



FIG. 11. — La mue des adultes. La surface de la neige est couverte de plumes.



FIG. 12. — Un coin de la colonie des Adélie (île Petermann).

lisière de la banquise afin d'être toujours assurés de pouvoir trouver la mer libre pour leur permettre de se nourrir. Il est bien probable que si, pendant l'hiver, il y avait toujours de l'eau libre à proximité des rookeries, ces oiseaux ne les abandonneraient pas et resteraient sur les glaces, dans leur voisinage.

Au cours de l'hivernage, j'ai, en effet, remarqué que chaque fois que le chenal de Lemaire, entre l'île et la côte de la Terre de Graham, se trouvait dégagé de glaces, par suite des violents coups



FIG. 13. — Au début de mars, les rookeries sont abandonnées.

de vent de nord-est, qui avaient vite fait, sous l'influence d'une légère houle, et surtout de l'énorme pression des icebergs emprisonnés, de disloquer la banquise, on était presque certain d'entendre, venant de la direction de l'eau libre, les cris de quelques Pingouins. Souvent même, pendant que durait la bourrasque, de petites troupes d'oiseaux grimpaient sur l'île et se couchaient, laissant passer la rafale, pour reprendre ensuite leur voyage à travers les glaces.

C'est ainsi que le 12 avril, tandis qu'une tempête de nord-est souffle avec violence, une bande d'une centaine d'oiseaux est venue sur l'île attendre une accalmie. Nouvelles visites le 18 avril à la suite d'un autre coup de vent. Le 2 mai, le chenal est libre de glaces, aussi voit-on réapparaître les petites troupes d'Adélie; il en est ainsi par intervalles jusqu'au 22 mai, jour où les oiseaux ont disparu, la mer étant complètement prise.

Le 7 juin, nouvelles flaques d'eau libre : de nouveau on entend les Adélie; il en est de même les 13, 16 et 19 juin. Puis la banquise se reforme; les Adélie disparaissent pour revenir le 3 juillet, date à laquelle, toujours à la suite d'un coup de vent, la banquise s'est à nouveau disloquée. Mêmes constatations les 19, 25, 27, 29 juillet et 2 août.

Le 25 juillet, après de continuelles tempêtes de nord-est, et par suite d'une période de températures élevées, voisines de zéro, une dizaine de Pingouins sont venus aux rookeries et deux cherchent déjà des cailloux, comme s'ils allaient faire leur nid. A coup sûr, ces oiseaux sont des membres de la colonie de l'île Petermann.

En août, la banquise ne s'est pas disloquée, aussi je n'ai vu aucun animal au voisinage de l'île. Le 3 septembre, le chenal se dégage à nouveau et les Pingouins réapparaissent; puis la banquise se reforme et les oiseaux disparaissent encore une fois. Ils ne reviennent que le 12 octobre.

Et tandis que, à l'approche du printemps, les glaces se fragmentent et la mer se dégage, les Pingouins ne quittent plus la région et reviennent chaque jour en grand nombre, cette fois pour ne plus repartir.

Ils retrouvent leur rookerie abandonnée par eux sept mois auparavant, et dans la cité, qui reprend peu à peu son activité d'autrefois, vont se renouveler les différentes phases qui viennent d'être décrites, de la vie familiale de l'Adélie.

The Barbarian forms of the genus " Lepus ".

By Angel CABRERA,

Assistant naturalist, *Madrid* Museum of Natural Science.

The part of North Africa commonly known as the Barbarian States, from the Cape Blanco to the Egyptian frontier, is particularly rich in representatives of the genus *Lepus*, no less than nine species — no mere geographical races, but true species in the sense generally given to this word by mammalogists — being now known from that region. It is, notwithstanding, an interesting fact that our knowledge about these animals is quite recent, as the older species was described only in 1894. Before this date, Barbarian hares were known either as *Lepus mediterraneus* or as *L. ægyptius*, the last name being the one used by LATASTE in his *Catalogue des Mammifères de la Barbarie* (1), till now the more complet work on the mammals from the countries North of the Sahara desert. It is, of course, the name of the hare inhabiting lower Egypt. As to the former name, *mediterraneus*, it corresponds to a Sardinian species, certainly very near to some of the African forms, but evidently different from all of them.

The first Barbarian hare recognised as a distinct species, was one from Morocco, and naturally from that part of this decaying empire which Europeans know the best, i. e. from the neighbouring of Tanger. It was described, apparently from the skull only, by M. Rémy SAINT-LOUP, in volume XIX of *Bulletin de la Société Zoologique de France*. Some years afterwards, M. DE WINTON described three species from Morocco, Algeria and Tunis, and M. BARRETT-HAMILTON a fourth one from the Aures mountains in eastern Algeria. M. OLDFIELD THOMAS published two species from the opposite ends of Barbary, *L. whitakeri* from Tripoli and *L. harterti* from the Atlantic coast of the Sahara desert, and finally two Moroccan hares were described by myself about seven years ago. To sum up, the Barbarian *Lepus* known till to day are, chronologically arranged, the following :

1894. *L. schlumbergeri* Saint-Loup. — Bulletin de la Société zoologique de France, XIX, p. 168 (N. W. Morocco. Type locality ?).

1897. *L. atlanticus* de Winton. — Proceedings of the Zoological Society of London, p. 961, fig. 3-5 (Western Morocco, Haha province. Type locality : Ras el Rain).

(1) *Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux*, XXXIX, 1885.

1898. *L. kabylicus* de Winton. — Annals and Magazine of Natural History, 7th ser., I, p. 155 (Algeria and N. E. Morocco. Type locality : Algeria).

1898. *L. tunetæ* de Winton, *l. c.*, p. 157 (Tunis. Type locality : Kerkennah Island).

1898. *L. pallidior* Barrett-Hamilton. — Annals and Magazine of Natural History, 7th ser., II, p. 422 (Mountainous region of eastern Algeria, perhaps all the Algerian Atlas. Type locality : Aures mountains).

1902. *L. whitakeri* Thomas. — Proceedings of the Zoological Society of London, II, p. 12, pl. I (Trípoli. Type locality : Wadi Agarib).

1903. *L. harterti* Thomas. — Novitates Zoologicæ, X, p. 301 (Western Sahara, on the coast. Type locality : Rio de Oro).

1906. *L. sherif* Cabrera. — Boletin de la Real Sociedad Española de Historia Natural, VI, p. 366 (Atlantic coast of southern Morocco, may be restricted to the " argan " zone. Type locality : Mogador).

1907. *L. maroccanus* Cabrera. — Boletin de la Real Sociedad Española de Historia Natural, VII, p. 178 (Mountainous region of central Morocco. Type locality : Marrakesh).

With the only exception of *L. schlumbergeri*, of which I have seen five specimens from Tanger and one from Schaf-el--Lakrab, I have examined the types of all these species. This fact, unfortunately unusual when wee study Mammals, has suggested me the convenience of publishing the results from my comparative examination. Now when Morocco is becoming at last under European control, the Barbarian fauna will be, I think, a subject for interesting research, and I hope the following notes on the differences separating the nine hares inhabiting that part of Africa will be of some utility to zoologists intending to do this work.

Apart from *L. whitakeri* and *L. harterti*, both of which present a peculiar desert coloration, the Barbarian hares are very similar among themselves in colour. They may be described as mixed of black and buff on the back, buffy in the legs and lower part of sides, and white in the belly, with the ordinary leporine taweny blotch on the nape. Within the limits of this general pattern, however, there are well marked differences permitting to distinguish easily the different forms. Beginning with the admixture covering the upper parts, we find it is due, like in the European hare, to the hairs being dirty white in the basal portion and having a blak band followed by a pale ring and a black tip. Now, the resulting colour varies according to the different hue of the pale ring and to the greater or lesser extension of the black band. Thus, in *L. schlumbergeri* the last is very broad, about doubling the width of the pale subterminal portion, which is pinkish buff in colour, whereas in *sherif*, *tunetæ* and *atlanticus*, all three having also a pinkish buff pale part, the black band is noticeably narrower than the pale one. In *atlanticus*, moreover, the so called

black portion is not pure black, like in the remaining species, but darck chocolate or seal brown. *L. maroccanus* and *L. pallidior*, the two species inhabiting mountainous districts, have a black band just of the same width like the pale part, but the general colour is in *pallidior* much paler than in *maroccanus*, the difference depending on the coloration of the pale band, cream buff in the former species and ochraceous buff in the second one. *L. kabylicus* has a very pale subterminal ring, like *pallidior*, but the black band is very broad, the general effect being thus darker.

Though coinciding in the exagerated reduction of the black elements, *L. whitakeri* and *L. harterti* are very different between themselves in general colour, this being yellower in the Saharian hare and redder in the species from Tripoli. The last one has ochraceous buff hairs, without black band and with very short black tip; in *L. harterti*, the hairs are pale buff, with a very narrow black ring, almost obsolete except in the middle of the back.

The coloration of the feet, similar or almost so to that of the lower part of the sides, between the admixture of the back and the white of the belly, is also very different according to the various forms. In *sherif*, *schlumbergeri* and *tunetæ*, it is a dark ochraceous buff; in *atlanticus* an intermediate hue between ochraceous buff and tawny; in *kabylicus*, a dirty reddish colour, somewhat between ochraceous and clay color; in *pallidior*, very pale buff, and in *maroccanus* tawny ochraceous. *Lepus harterti* has cream buff feet, and in *L. whitakeri* they are dark buff, inclining to ochraceous. The long, stiff hairs under the toes, notwithstanding the variation existing in all the species of hares and evidently depending on the nature of the ground, are rather constantly coloured in each one of the Barbarian forms. *L. tunetæ* is the one that presents a greater amount of variation, the hairs referred to being dirty yellowish tawny, near the gallstone yellow, in some specimens, and clay color in some other. In every specimen or *L. sherif* which I have seen, the underside of the toes is between mummy brown and Prout's brown, and in *maroccanus* it is of a redder hue, a little redder and darker than tawny. The colour of the same part in *atlanticus* is a beautiful red, brighter than chestnut and sometimes slightly inclining to hazel. In *pallidior*, it is also red, but paler and dull, somewhat between orange buff and ochraceous buff. *Schlumbergeri* has bistre coloured soles, whereas in *kabylicus* the same part is raw umber, and *harterti* and *whitakeri* are again alike in this detail, the under side of the toes being in both these species between tawny ochraceous and ochraceous rufous.

Coming now to the size, Barbarian hares may be distributed in two groups : one comprising the larger forms (head and body, 450 mm. or more, hind foot 115 or more), and another for smaller

species (head and body never exceeding 420 mm., hind foot less than 115). In the first group are *schlumbergeri*, *sherif*, *kabylicus* and *pallidior*, the last two being the smaller species of the series. *Maroccanus*, *tunetæ*, *whitakeri*, *harterti* and *atlanticus* form the second group. In all the nine species, the ear from the crown is 15-30 mm. longer than the hind foot, the proportion varying even among specimens of the same species and from the same locality.

In the skulls, besides the measurements, we find also very noteworthy differences. The more or less marked convexity of the upper outline, the degree of aperture of the angle formed by the anterior border of the orbit and the zygomatic arch, the size of the supraorbitary processes and the form of the nasals afford good data for the recognition of the species.

The skulls of *L. whitakeri* and *L. harterti* are very alike, both in size and in form. They have rather broad nasals, with truncated, almost square frontal ends, leaving between themselves a square and comparatively small notch. The orbito-zygomatic angle is in both of them almost right. In *harterti*, however, the interorbitary width is slightly greater than in the Tripolitan species, and the supraorbitary processes are enormous. The skull of *atlanticus*, besides being a little smaller, is readily distinguished by a more acute orbito-zygomatic angle and by the nasals, which are of an entirely peculiar form, very narrow in the fore end and with pointed frontal projections leaving in the middle an angular notch, the posterior combined border being thus very like an inverted W (M).

Lepus kabylicus is very similar to *whitakeri* in the form of the nasals when the skull is seem from above, but in the former hare, these bones are less flattened, more trumpet-shaped than in the second one, and moreover the brain-case, high and convex in *whitakeri*, is in *kabylicus* lower and depressed.

The skulls of *sherif* and *maroccanus* are in turn very like that of *kabylicus*, but the first one is larger and the second one smaller than that of the algerian species, and the nasals are very different in all three. In *sherif*, these bones have large and almost semielliptic frontal ends, and the borders of the mesial posterior notch are very divergent between themselves. *Maroccanus* has nasals evenly rounded behind and with an angular noth very like that of *atlanticus*. This same form of nasals is found in *tunetæ*, but the brain-case is in this species more convex, and the orbito-zygomatic angle is more open.

Lepus pallidior resembles *sherif* in the skull, but it has a lower brain-case, a more acute orbito-zygomatic angle and long, narrow nasals, square behind and with a square and narrow posterior notch.

Finally, *L. schlumbergeri* has a large skull, as large, in fact, like that of *sherif*, but the nasals are very peculiar in form, short, broad, posteriorly pointed and with a large, square notch.

Following are the skull measurements of the nine species taken on the type specimens, except those of *schlumbergerii*, which correspond to a specimen from Schaf-el-Lakab, near Tanger, and those of *sherif*, which I have taken on a topotype and paratype. Specimens marked M. C. N. are in the Madrid Museum of Natural Science (Museo de Ciencias Naturales), and those marked B. M. are in the British Museum.

	Total length.	Basal length.	Zygomatic breadth.	Interorbitary breadth.	Postorbitary breadth.	Nasals, in the suture.	Diastema.	Upper molar series.
	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.
L. sherif (M.C.N., nº 1.572)	92	76	40	22,8	15,4	32	27	14
L. schlumbergeri (B.M., nº 98.7.4.33)	90	70,5	40.5	19	11	26,5	25	15
L. pallidior (B.M., type)	86	69	40,5	17	11	28	23	14,5
L. kabylicus (B.M., type)	85	»	40	18	12	26.5	24	15
L. maroccanus (M.C.N., type)	82,5	65.5	38	19	13,7	24,2	23	13
L. tunetæ (B.M., type)	82	66	42	16	11,5	27	22	13,5
L. whitakeri (B.M., type)	81	67,5	39	16,5	10	25	22	14,5
L. harterti (B.M., type)	81	65	38,5	18	11,5	25	22	14,5
L. atlanticus (B.M., type)	76	61	32	14	11	23	21	13

I hope the following keys will be of some utility for the determination of Barbarian hares.

KEY BASED ON EXTERNAL CHARACTERS

a. Large, head and body 450 mm. or more; hind foot 115 or more.

- *b.* Pale ring of the hairs of back pinkish buff.
  - *c.* Black band of the hairs of back considerably broader than the pale ring .... *schlumbergeri.*
  - *c'.* Black band of the hairs of back narrower than pale ring .... *sherif.*
- *b'.* Pale ring of the hairs of back cream buff.
  - *d.* Black band of the hairs of back broader than the pale ring; feet reddish .... *kabylicus.*
  - *d'.* Black band of the hairs of back only as broad as the pale ring; feet pale buff .... *pallidior.*

a'. Small; head and body 420 mm. or less; hind foot never reaching 115 mm.

- *e.* Upper parts with a dense admixture of black or chocolate brown.

f. Pale ring of the hairs of back ochraceous buff, as broad only as the dark band.................... *maroccanus.*

f'. Pale ring of the hairs of back pinkish buff, broader than the dark band.

g. Dark band of the hairs of back, black......... *tunetæ.*

g'. Dark band of the hairs of back, chocolate brown .... *atlanticus.*

e'. Upper parts with a very slight admixture of black.

h. General colour reddish ochraceous buff; feet dark buff. .... *whitakeri.*

h'. General colour pale buff; feet cream buff......... *harterti.*

KEY BASED ON SKULL CHARACTERS

a. Skull large, total lenght 85 mm. or more.

b. Total length about 90 mm.; nasals with very large frontal projections.

c. Frontal projections of nasals semielliptic, the borders of the median notch divergent.......... *sherif.*

c'. Frontal projections of nasals pointed, the median notch square, with parallel borders...... *schlumbergeri.*

b'. Total length about 86 mm.; nasals with short and broad frontal projections.

d. Nasals broad; orbito-zygomatic angle very open. *kabilicus.*

d'. Nasals narrow; orbito-zygomatic angle acute... *pallidior.*

a'. Skull small, total length never reaching 85 mm.

e. Total length less than 80 mm............................ *atlanticus.*

e'. Total length more than 80 mm.

f. Frontal projections of nasals rounded.

g. Brain-case very convex; orbito-zygomatic angle almost right.................................. *tunetæ.*

g'. Brain-case slightly convex; orbito-zygomatic angle more acute................................. *maroccanus.*

f'. Frontal projections of nasals square.

h. Interorbitary region broad; supraorbitary processes enormous .... *harterti.*

h'. Interorbitary region narrower; supraorbitary processes moderate .... *whitakeri.*

The Development of Animal Psychology.

By Prof. J. Mark BALDWIN,

(*Baltimore.*)

I. **The Aristotelian Period.** — The scientific investigation of the mind of animals began with ARISTOTLE. To him the animal creation, including the human animal, was part of " nature " (*physis*) with which " physics " was concerned. The human and the animal mind were open to the same research, by the same methods of objective observation, as the physical body. This point of view followed from ARISTOTLE'S general philosophy; it is of great importance as anticipating the most modern conception, to which I return below. ARISTOTLE'S theory involved the following principle points (1): —

1. He did not maintain a sharp dualism between mind and body, considered as two separate substances; such a dualism was reached only later, by DESCARTES. ARISTOTLE did, however, recognize the " subjective " or mental, as conceived in the Socratic and Sophistic writings before him. The Stoics later reached the point of view of " consciousness ", based upon the doctrine of " common sense " of ARISTOTLE. ARISTOTLE investigated the functions of the mind, in man and animal alike as being conscious and subjective, but as existing in connection with, and supplementing, the biological functions of the animal body.

2. This intimate and essential union of the biological and psychical had its justification in ARISTOTLE'S theory of " matter and form ". The matter of nature always assumes and reveals an immanent form; crude, formless, matter is impossible. On the other hand, form is reason, intelligence, mind; it is realized in material shapes in nature; it gives form to matter. The individual mind is the " form " of the individual body; as matter and form the two are essential to each other. All life shows matter made dynamic by the presence of form or mind.

3. It follows that the investigation of nature, in the science of physics, extends to mind and body alike and together; to matter only as having form, to life only as having mind. The science of mind is, therefore, part of the science of life.

4. ARISTOTLE made a very important distinction between the animal and the human mind or soul. The latter, the human mind, is not only the form of the physical body; it has also the element of

(1) On ARISTOTLE'S and the other historical views mentioned, see the writer's brief *History of Psychology* (London, Watts; New York, Putnanes, 1913), vol. I and II. In the earlier mystical and occult speculation, animals held a place of dignity, equal or superior to man : they figured also in the doctrine of transmigration of souls. In Totemism an animal species is venerated as symbol of the clan.

pure form or reason, which the animals lack. This is a restatement of the distinction between the animal and rational souls of PLATO. ARISTOTLE held to a series of " types " of animals, according to their form, not to an evolution of one type from another.

The merit attaches to ARISTOTLE'S theory of involving, or at least allowing, a thorough-going functional and genetic conception of the mental life. To this I return below in discussing the modern views.

II. **The Scholastic Period.** — In the long period dominated by the scholastic and patristic writers, the theory of the animals mind lost its scientific character, and became merely incidental to the general view of life. This showed itself in the following points :—

The dualism between reason and sense was sharpened into a radical distinction between man and animals. The immortal and rational soul belonged only to man. In consequence, the dualism between soul and body assigned the animal soul, which lacked the reason, to the body. The animals had only mortal, sensitive and vegetative, souls which died with the body. The historical importance of this period is entirely negative; it substituted a theological and logical conception for a naturalistic and scientific one. It had a positive influence, however, in that it lead on to the sharp dualism and automatism of DESCARTES.

III. **Cartesianism.** — In the theory of DESCARTES, a thorough dualism was reached between mind and body. But it was not a dualism between conscious mind and unconscious matter, but between mind considered as reason or thought and body considered as extended . Curiously this allowed DESCARTES to suppose that, since the animals could not think, they were not to be classed on the side of mind, but entirely on the side of extension or body. The animal mind was to him a phase of matter and was ruled by the laws of physical nature. This led to the famous " automaton theory " of DESCARTES : the animals are automata, machines, responding to external stimulation, in accordance with the strictest mechanical determinism.

This theory, it is plain, anticipates the modern mechanical view of life and mind. But it was not reached by research, and it did not result from induction. On the contrary, it was a deduction from a metaphysical theory of dualism : the dualism that defined mind in terms of reason or thought. Hence, so far from leading on, as modern deterministic theories do, to a similar view of the human mind, it tended directly in the opposite direction. The marks of reason or thought which distinguish the human from the animal soul, are those of intelligence and will; to these, according to DESCARTES, the automaton theory does not apply. They are peculiar to the reason as such. The rational soul is a substance having the property

of thought; while the body, comprising the form of conscious life found in the animals, is another and distinct substance, whose fundamental property is extension.

IV. **The Evolution Period.** — With the rise of the theory of evolution we find two important views of the animal mind taking form. They may be distinguished, as are the biological theories. with which they were respectively associated, as " Lamarckian " and " Darwinian ".

1. *Lamarckian Views.* — Among the factors operative in evolution, LAMARCK recognized the accomodations or adaptations secured by the " efforts " of animals. This introduced a psychological factor; the mind was an efficient agent in directing the course of evolution. Will rather than intelligence became the important character of mind in both animal and man; and it remained the criterion of soul or spirit to the French psychologists of the " spiritual " school. On this point, LAMARCK directly opposed the automatism of DESCARTES reviving the voluntarism of SAINT AUGUSTINE.

2. *Darwinian Views.* — CHARLES DARWIN (1) recognized the principle of LAMARCK, but did not lay emphasis upon it, since for the operation of natural selection, it was the " variation " in congenital endowment that counted, not the mere single act nor the habit of action. But DARWIN gave much fuller recognition to the mind as such in the animal world than any of his predecessors. To DARWIN, indeed, is due the conception of the mind as a principle having its own natural history, parallel with that of the body, and as being effective, from the point of view of utility, in the same sense that physical characters are. The Darwinian conception of the animal mind is so important for psychology in general that I venture to state more formally the principle points involved : —

1. DARWIN simply applied to the mind the method of observation and description employed for natural history in general. He founded a *natural history of mind*, in which the controlling ideas were continuity of phenomena and genetic development or evolution.

2. He placed the human mind in the same series as the animal minds, thus breaking down entirely the dualism between the rational and sensitive souls.

3. As contrasted with the Lamarckian theory, Darwinism was in all respects more scientific. It recognized the whole range of mental phenomena as in themselves objects of observation; while to LAMARCK the citation of " effort " was merely incidental to the theory of transformism. Further, DARWIN formulated, in the theory of natural selection, as applied to physical and mental characters alike a method of evolution which escaped the obscurities of vitalism.

---

(1) DARWIN'S views, as well as his influence on modern pschychology, are treated in detail in the writer's *Darwin and the Humanities* (1909).

It may be said, in view of these points, that DARWIN is the true founder of comparative and genetic psychology; he replaced the descriptive but speculative discipline of ARISTOTLE with a positive and naturalistic science.

V. **Contemporary Views.** — Animal psychology has shared in the movement by which the modern theory of the mind has become experimental and positive. The reliance of earlier observers — even such men as DARWIN — upon field observation and description, careful and accurate as it often was, has given place to the resort to experiment upon animals as upon man. As result, we have today a thriving science of experimental animal psychology. While this is a great gain from the point of view of method, it brings into this field all the questions, both theoretical and practical, incident to such a combination of biology and psychology. If one insists upon the objective character of the facts to be observed, one revives the point of view ARISTOTLE, but with the added difficulty of discriminating between the psychical and the biological.

1. *Positive.* — These are the conditions under which the modern science of " animal behavior " has arisen. The science of animal behavior — as of human behavior — is, strictly speaking, not psychology at all : it is biology, physiology. Behavior, taken simply as such, reveals only physiological or biological functions. In order to get any psychology into it — or out of it — one must interpret acts of behavior, habits of life, responses to stimulation, &c, as signifying, revealing, expressing, or in some way implicating, states of mind or consciousness. But this is an affair of inference added to the observation of the response or act itself. From difference of optical response, of reaction to visual stimulation, one supposes, let us say, difference of color or light perception or sensation, in the animal; but one does not " observe " this. What one observes is simply the difference of physical action; this is as far as mere behavior goes. In such a science as this, therefore, we have all the embarrassments of human experimental psychology — the difficulty of interpreting reaction in terms of the accompanying mental states; and also the further insurmountable difficulty that the very character of the experience, which constitutes it psychological at all, is removed — the consciousness that feels the changes if experiences.

So far, therefore, as this science is strictly one of " animal behavior ", it is biology, and not psychology; so far as it is psychology, it is not merely observation of behavior, but interpretation of it in terms of consciousness. It resorts to the inference, analogy, and conjecture, in reaching psychological results. for which some of its advocates express such disdain.

2. *Psycho-physical and Comparative.* — Admitting the point, then, that a science of animal behavior would be strictly speaking biology and not psychology, the question arises as to whether there

is any method by which the use of analogy and inference necessary to interpret the data in subjective terms can be controlled. Evidently the more exact observation of animal behavior under experimental conditions does go far to correct and control the guessing and wild interpretation of much of the earlier descriptive work. If this is true, we may well enquire into the general principles of such control and as to the extent to which it can be carried. Is it merely in increased refinement and precision that the newer results are better than the old; or is there some real difference of method upon which the experimenter is proceeding, perhaps unconsciously to himself?

The principles upon which the difference rests and upon which further refinements and advances in animal psychology are to be expected are in my opinion two. They may be hit off by the terms " psycho-physical " and " comparative ". Let me explain a little more fully, calling these principles the " presuppositions " of scientific animal psychology.

A). *The Psycho-physical Presupposition.* — This is the general principle of concomitance or " parallellism " between mental and physical functions, in the special form it takes on when given a *racial or evolutionary application* (1). It means that minds even in the greatest detail of their functions, go with their own respective brains in the scale of life : with this brain and nervous system just such and no other mind. Now when this is interpreted in detail, it appears that the determination of the brain term — the act, reaction, mode of behavior, &c — on the physical side, serves to determine, in so far, the possibilities of fact and function on the mental side. The cry of the dog places in so far, in the scale of psychic functions the state of mind that lies behind the cry. In short, the placing of a physical function in its proper relation to other factors in the genetic economy of the organism as a whole, goes far to decide, both by the elimination of impossibilities (2) and by the determination of positive data, that of the mental state as well. It remains still a matter of inference and analogy; but with well-defined limitations.

B). *The Comparative Presupposition.* — The second general principle of control in this sphere is covered by the word " comparative "; by reason of it the animal mind in interpreted in its place in a series of minds, animal and human. In general statement, it is the principle that the acts and capacities of animals are to be considered relatively and in proper relation to those of other animal minds to which they are in genetic relationship. What the cat can do in this or that direction is to be interpreted in accordance with what other

---

(1) I have elsewhere worked out this application of the principle; see my *Development and Evolution* (1902), chap. I.

(2) E. g., the anecdote of Balaam's ass.

felines do; there are general habits belonging to the race, species, stage of evolution. So with the mind also. The interpretation of behavior, in any special case, must have reference to the comparative psychology, as a whole, of the species in question. This supplies a control, on the mental side, additional to the purely psychophysical control, on the side of the organism. It means a gradual narrowing down, with the growth of positive knowledge, of the limits of reasonable hypothesis and conjecture. While, therefore, not banishing inference and analogy, it restricts their scope and allows the cumulative development of a sound body of knowledge.

These are the two presuppositions, more or less hidden and unavowed, on which contemporary animal psychology is making its advances, despite the controversial claims of this or that writer to deal only with the objective facts or only with analysis of consciousness. The two points taken together amount to a restatement, in the light of modern knowledge, of the Aristotelian point of view; the psychophysical and comparative conceptions taking the place of ARISTOTLE'S theories of " matter and form " and " types ". A further word remains to be added as to the sort of philosophical theory that may properly be substituted for that of ARISTOTLE.

VI. **Theoretical Alternatives.** In present-day discussions, the theories of life and mind alike reflect the alternatives presented in vitalism and Lamarckism, on the one hand, and automatism and Cartesianism, on the other hand. The former is energetically advocated by the " neo-vitalists " in biology, who hold to an inner impulse, vital directive force, or "entelechy" — a word taken from ARISTOTLE which suggests the kinship of the theory with that of the great Greek naturalist. With this biological vitalism is allied the psychological view which recognizes in mental synthesis an element of original quality or form, not reducible to simpler elements by quasi-mechanical laws. These views are associated further with a theory of self-directed evolution, some form of orthogenesis. In opposition to this new vitalism, we find the new " mechanicism ", arguing for a chemico-mechanical theory of life, a theory of " tropisms " or reflexes in mental action, and an explanation of synthesis, in all its forms, by the principle of composition of elements under mechanical laws.

The radical opposition between these two types of theory is today as evident as ever in the history of science. So much so that in a point of view recently put forth, called variously " geneticism ", theory of " genetic modes ", " new creationism ", " radical evolution ", &c, many welcome if not a final solution of this historical dispute, at least a truce in the interests of science and philosophy alike.

This point of view, to which I should like to call the especial attention of naturalists, — stated in the terms of an early exposi-

tion (1), and having its equivalent in terms used by other writers — is briefly this : namely, that nature presents herself to us in a process of radical development, of actual movement from one to another stage, that evolution is " creative " in the sense that new modes of existence appear which are qualitatively novel, unexampled, special, *sui generis*. In the actual series of these modes we find a succession of typical phenomena to which the different sciences in turn attach themselves : physical, chemical, vital, mental, social, moral; giving *in order* the scientific problems of mechanics, chemistry, biology, psychology, sociology, ethics. Each of these finds itself confronted with a *problem of form*, or of a sort of union or synthesis of elements which did not appear in the sciences genetically preceding it, and which suggests an original *genetic mode* of occurrence, a form of existence *sui generis*. The great controversies of the history of science arise just at the points of transition from the principles proper to the phenomena of one science to those belonging to the phenomena of the science next in the scale. How explain chemistry by mechanics? — how explain life by mechanics and physics? — how explain mind by these together with life? — society by vital, mental, with mechanical principles? — always the same difficulty : that of the reduction of each mode of existence to a lower or to the lowest. We have had a passion for simplifying by mutilation, for reducing by evisceration, for explaining by ignoring the essential differentia of the facts under discussion. Why not give up this vain sort of pseudo-explanation — this worship of the simple and mechanical — and recognize that nature may achieve new modes of existence or reality, and that it is the business of science to explain each mode by the principles of organization peculiar to it? Life and only life offers the organization from which explanations of the vital can be drawn; mind and only mind those available for psychology; and so on.

The philosophical interpretation, therefore, is one that joins hands with the theory of radical evolution, not only in life processes but in nature and reality in general. This interpretation sees in the different sciences formulations which state the principles and laws of the varied modes of existence in turn. Each, although having its own characteristic organization, assumes and utilizes the laws of the genetically earlier and simpler modes without violating their integrity : life assumes chemistry and physics; conscious process assumes vital; social life assumes the physical, vital, and conscious; ethics requires all of these, including the social.

Once frankly accept this point of view, and our philosophy of nature is greatly simplified : it becomes an interpretation of the

---

(1) " Theory of Genetic Modes " in my *Development and Evolution* (1902), chap. XIX.

results of all the sciences in a general view of the nature and principles, both logical and genetic, under which the universe of reality constitutes and maintains itself (1).

VII. **Conclusion.** — The conclusion, however, to which I wish to draw attention is not one that concerns the philosophical problem; but one that makes for scientific peace and progress, especially in the disputed field of animal psychology. On the view just presented, both the alternatives — the mechanical and the vitalistic — are inadequate, if not false; for they fail to recognize the essential characters of the mode of organization found in mental function. The mechanical views reduce both life and mind to physics and chemistry; the vitalistic make them both teleological, mystical or ultra-logical. One geos to an earlier mode for the explanation, the other to a later : both fail to place the mental where it belongs — between the physical, whose principles it assumes, and the social and moral, to whose later modes of existence it is necessary. The view of the whole — the properly integrated scientific view, I mean — requires that mind should have *just its own and no other place* in the genetic continuity of nature.

---

(1) The writer has maintained this general point of view in university lectures since about 1890, and embodied it in the article " The Origin of a Thing and its Nature " *Psycholog. Review*, May 1895 (see *Development and Evolution*, chap. XVIII). Its leading idea is much like those of James and Bergson on evolution, although Darwinian rather than vitalistic : cf. his *Thought and Things*, vol. III, chap. XV, § 8.

Deferred Imitation in West-African Gray Parrots.

By Prof. J. Mark BALDWIN,

(*Baltimore.*)

In the course of the vocal education of two young West-African Gray Parrots, I have observed a curious phenomenon which seems to present a problem in the theory of the mechanism of vocal imitation. I have ventured to call it " deferred imitation " (1).

The case in brief is this. The " lesson " given the parrot is a word or phrase spoken in his hearing by some one behind a screen or otherwise concealed (the condition most favorable for auditory learning, probably because it prevents distraction of the attention, which must be given strictly to the sound). This simple repetition, continued for some minutes at a time, teaches the parrot eventually to speak the word. Now I find that the result is frequently not that which our current theories of the animal's learning process would lead us to expect, namely, a series of " trials and errors " by which an extremely bungling and ill-spoken " trial result " is molded into shape, although the parrots' learning does often conform to this usual method. Instead of this I find in many cases a strikingly different result. The bird seems to show no response whatever to the " copy " — the sound given to him as his lesson; it is as if he did not hear it. He stands apparently in complete oblivion, giving no sign of attention to the sound. This may continue for ten days or a fortnight. Then the teacher is rewarded by what seems to be a first-rate imitation, springing full-formed from the bill of the parrot! The imitation has been in some way deferred during the period of teaching, and seems to come suddenly, as it were, without preliminary practise, without " trial and error ".

It is possible that there is a sort of *internal* repetition and practise; for these birds are often observed saying over to themselves, in a low tone, the words and phrases they already know. But my personal impression has been that this " mumbling " (as we are accustomed to call it), is a continuation, an echo, as it were, of words already learned and well practised. Generally, I am sure, it is the result of habit and exercise, rather than a factor preliminary to the learning of new words. Still it is possible that there is a sort of " internal speech " going on, before the " out-loud " vocal utterance takes place, and if so this may serve for the perfecting of the articulation.

(1) In lectures; see also a brief note in my *History of Psychology* (1913), vol. III, p. 94 (London Ed.).

Apart from this supposition, there would seem to be a period of waiting, in which the energies of stimulation are, as it were, stored up, in some way made cumulative, before being drawn off into the channels of articulation proper to the correct utterance. There is an incubation of the sound in the nerve centres, and then its utterance by the appropriate organs.

The suggestion may not be unreasonable that the repeated stimulation to the ear produces something like " trial " results in the *receptive* centres, instead of in the expressive or kinaesthetic centres; and that when this sort of molding — say in the receptive auditory centre — has taken place, the pathways of earlier vocal utterance, being sufficiently differentiated, carry off the discharge in the proper channels. This sort of incubation *in the sensory centres* would be analogous to the " trial and error " process, by which the synthetic result is obtained that is usually attributed to the kinaesthetic centres. Apart from the possibility of internal practise, " beneath the breath " as it were, this is the only hypothesis that occurs to me. It would seem to require considerable earlier exercise of the vocal organs in order that the " synthetic " sensory result might by drained off in the appropriate motor channels (1).

Whatever its mechanism may be, however, it seems to present a sufficiently great departure from the ordinary case of direct imitative response to merit this brief description, and to justify some such descriptive name as that suggested by the phrase " deferred imitation ".

---

(1) The notes on my parrots among which those on this phenomenon have lain recorded but unpublished, date back to the year 1900 and earlier. The theory of imitation, based upon children largely (published in the work, *Mental Development in the Child and the Race*, 3 ed. 1906, 1st ed. 1895), known as the " circular reaction theory ", does not take account of such internal molding of the reaction processes in the typical case of imitation, but finds the " trial and error " mode of learning the normal one (of which vocal imitation by the child is again most typical). The suggestion here made would extend that theory but would not contradict it.

Curieux cas d'adaptation de Reptiles terrestres à la vie marine.

Par G. BILLIARD.

(Paris.)

J'ai eu l'occasion de constater. au cours de nombreux séjours au bord de la mer, un fait intéressant sur la biologie des Reptiles; fait que je tiens d'autant plus à faire connaître aux zoologistes observateurs, qu'il n'a jamais été signalé, à ma connaissance du moins.

Il s'agit de l'adaptation de Reptiles terrestres à la vie marine; adaptation qu'il m'a été donné d'observer en maintes circonstances, et que je résume dans les deux cas suivants :

Le premier de ces cas, bien qu'extraordinaire, peut cependant s'expliquer dans une certaine mesure, étant donné que l'animal observé, la Couleuvre à collier (*Tropidonotus natrix* Dum. et Bibr.), fréquente le plus souvent les marécages et n'hésite pas à nager pendant très longtemps dans les mares, ou même à traverser des rivières à courant rapide.

Le second est beaucoup plus curieux puisqu'il s'agit d'un Lézard réputé pour son amour du soleil et des lieux secs : le Lézard des murailles (*Lacerta muralis* Dum. et Bibr.).

Voici les faits : grand amateur de pêche zoologique en mer, toutes les fois que j'en trouve l'occasion, j'ai l'habitude de prendre une barque de pêche de l'endroit dans lequel je me trouve. et de me faire conduire sur les rochers, bancs de sable ou écueils du large, pour le plus grand avantage de mes collections. Or, un jour que je me faisais conduire sur un îlot au large de Pornichet, « Les Evens », rocher distant de la côte de près de sept kilomètres, quelle ne fut pas ma stupéfaction d'apercevoir nageant à la surface de la mer, un animal qu'on aurait pu prendre au premier abord pour une Anguille ou un Congre, si sa façon particulière de nager la tête en dehors de l'eau n'avait fait penser immédiatement à un Serpent.

Voulant vérifier ce fait extraordinaire, je fis approcher la barque de cet animal qui fuyait mollement devant nous, et je pus constater, sans aucun doute possible, que c'était une magnifique Couleuvre à collier de plus d'un mètre de longueur, Couleuvre très reconnaissable à son collier jaunâtre.

Il ne me fut malheureusement pas possible de m'en emparer, la barque n'ayant pas de you-you à sa disposition et marchant à la voile, ce qui rend la manœuvre difficile et ne permet pas de changer rapidement de vent. La Couleuvre changeait de direction toutes les

fois que nous étions sur le point de l'atteindre. Finalement, elle fila droit sur le rocher encore distant d'un kilomètre sans qu'il nous fût possible de la suivre.

Prévenu, je ne manquai plus d'observer attentivement la mer à chacune de mes excursions, et j'eus l'occasion de revoir plusieurs fois la même scène se renouveler ; mais, malgré tout mon désir, je ne pus jamais arriver à capturer les Couleuvres aperçues dans ces conditions. soit qu'elles passassent au travers des mailles trop lâches du haveneau, soit qu'elles coulassent à pic lorsque j'essayai de les blesser avec une gaule.

Je suis persuadé que bien que ces faits n'aient jamais été signalés par les observateurs, ils doivent certainement se produire beaucoup plus fréquemment qu'on ne croit, et il résulte d'une petite enquête faite sur ce sujet auprès des pêcheurs et de naturalistes fréquentant les bords de la mer, qu'il en est en effet ainsi.

Quelques pêcheurs m'ont affirmé avoir souvent rencontré des Couleuvres loin de la côte ; et, d'autre part, des naturalistes à qui j'avais fait part de mes observations m'ont dit avoir constaté le passage certain de Couleuvres qu'ils n'ont pu approcher suffisamment pour les identifier, entre la terre ferme et l'île Dumet, sur les côtes de Bretagne.

En dehors de ces observations de Couleuvre à collier trouvée au large, il est un fait certain, c'est que cette Couleuvre ne dédaigne pas de vivre sur les bords immédiats de la mer et même d'en faire son habitat habituel. J'ai pu constater sur certaines côtes, notamment sur celle qui s'étend entre Le Pouliguen et Le Croisic, qu'elle y vivait parfaitement et y était même très abondante, et quand je dis qu'elle y vivait, je puis assurer qu'elle y passait la majeure partie de son existence, sinon son existence tout entière, attendu que non seulement j'y ai trouvé des adultes et des jeunes, mais encore des œufs, qui étaient dissimulés dans le fond de criques très étroites, dont cette côte déchiquetée est remplie, sous des monceaux d'algues accumulées là par le vent et les grandes marées.

J'ai déchiré quelques-uns de ces œufs et presque tous contenaient des embryons vivants et parfaitement développés.

Je n'ai pas pu constater l'alimentation exacte de cette Couleuvre, bien que dans l'estomac de l'une d'elle j'y aie trouvé des débris d'un poisson probablement marin, mais malheureusement ce poisson était dans un état de digestion trop avancé pour pouvoir l'identifier.

Quoi qu'il en soit, je crois qu'on peut conclure, étant donné l'habitat et les mœurs de cette Couleuvre à collier, que les poissons de mer côtiers et les Lézards qui vivent dans les rochers du littoral doivent certainement faire la base de sa nourriture.

Le cas des Lézards, auquel j'arrive maintenant, n'est pas moins intéressant à signaler. En effet, comment expliquer le fait que ces Lézards des murailles, qui généralement vivent dans des endroits

extrêmement secs, consentent non seulement à vivre dans des lieux humides pourvu qu'ils soient ensoleillés, mais encore dans des endroits où la mer bat très fortement, si bien que ces Lézards sont presque toujours mouillés par les lames et les embruns.

C'est cependant ce que j'ai pu constater en observant de près ces animaux.

La plupart de ces observations sur les Lézards ont été faites, soit au Bourg-de-Batz où ils sont des plus abondants, soit au Pouliguen ou à Pornichet, mais j'ai pu aussi constater les mêmes particularités sur les rochers de la Nouvelle-Corniche, à Marseille, et même au pied du rocher de Monaco.

Ces Lézards sont en général beaucoup plus vifs que ceux qui vivent dans les lieux secs, et il est rare d'en trouver un restant tranquillement à se chauffer au soleil; ils sont toujours en mouvement, et si par hasard ils restent en place, c'est en agitant perpétuellement leur tête et leurs pattes.

Il y a aussi entre eux une grande différence de sociabilité; alors que les premiers se laissent approcher facilement en vous regardant curieusement, ceux-ci fuient au contraire dès qu'ils vous aperçoivent; et si le chemin du rocher leur est coupé, ils n'hésitent pas une seconde à se jeter à la mer et à atteindre en nageant un autre rocher sur lequel ils se sentent à l'abri de votre poursuite. De même ces Lézards conservés en captivité restent toujours farouches et continuent à mordre la main qui veut les saisir pendant plusieurs mois après leur capture, tandis que les autres prennent la nourriture à la main après une ou deux semaines de captivité.

Ces Lézards nichent et pondent dans les fentes des rochers battus par la mer ou tout au moins couverts d'embruns, et c'est en les poursuivant dans ces fentes et en démolissant quelque peu le rocher pour les atteindre, qu'il m'a été donné d'y trouver leurs œufs.

En même temps que la présence des œufs, j'ai pu constater avec étonnement que les Lézards cohabitaient dans ces fentes avec le *Ligia oceanica*, et il était vraiment curieux de voir sur cette sorte de terrain neutre, d'une part un Lézard qui semble vouloir s'adapter à la vie marine, et d'autre part un Crustacé en voie d'adaptation à la vie terrestre.

Il est probable que les jeunes Ligies doivent servir de nourriture aux Lézards, mais je ne l'ai jamais constaté. Par contre, j'ai vu ces Lézards poursuivre les Talitres et les petits Crabes qui sortaient de l'eau et en faire une grande consommation.

Il m'a même été donné d'observer une petite scène très amusante : c'est celle d'un Lézard suivant avec intérêt les évolutions d'une Crevette dans une petite flaque laissée par la mer et essayant de l'atteindre en s'élançant dans l'eau ; mais bien que cette scène durât

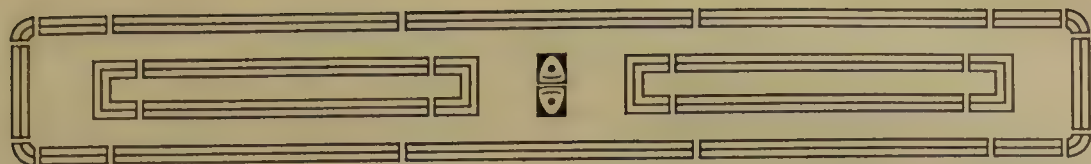
au moins un quart d'heure, le Lézard ne parvint pas à prendre la Crevette, ne pouvant parvenir à s'enfoncer assez profondément dans l'eau.

Ces deux cas sont, on le voit, extrêmement curieux pour l'étude des mœurs des Reptiles, puisque ceux qui vivent actuellement sur notre globe sont, si nous en exceptons les Tortues marines et les Hydrophis des animaux essentiellement terrestres, ou tout au moins d'eaux douces.

Il y a donc là une sorte d'adaptation, ou même de réadaptation, pourrait-on dire, des Reptiles à la vie marine, adaptation qu'il m'a paru intéressant de signaler.

SECTION IV

Zoologie générale
Paléozoologie
Zoogéographie



Section IV — Zoologie générale
Paléozoologie — Zoogéographie

Uno Sguardo alla Zoologia delle " Isole Maltesi ".

Nota del Dr. GIOVANNI GULIA.

(*Gozo, Malte.*)

Le isole di *Malta*, *Gozo* e *Comino*, — note generalmente col nome complessivo di *Isole Maltesi*, — a causa della loro speciale posizione nel centro del Mediterraneo, tra il sud della Sicilia e le coste settentrionali tripoline, offrono al zoologo un vasto campo di ricerche e di studi.

Queste isolette, assai rinomate per la mitezza del clima, sono costituite da terreni sedimentari calcarei ed argillosi del Miocene medio, sui quali si addossano alcuni limitati depositi dell' epoca quaternaria.

Le prime scarse notizie sulla Zoologia nostrale rimontano al XVII secolo. Il Dr. G. F. BONAMICO, che nel 1668 scrisse un erudito lavoro su i Fossili che in grande abbondanza si trovano nelle rocce componenti le nostre isole, viene meritamente tenuto in conto di primo, per anzianità, fra i naturalisti maltesi. Dopo di lui parecchi altri scienziati, tra i quali il Dr. GIORGIO LOCANO della Senglea, si occuparono delle nostre produzioni naturali (1); però

(1) Ai tempi del Gran Maestro PINTO visitarono queste nostre isole alcuni dotti del Nord. Si era nella Svezia mostrato più volte vivo desiderio perchè si facessero ricognizioni nell' Egitto, non tanto per esplorarne il fondo naturale quanto per ottenere schiarimenti di parecchi passi oscuri della Bibbia che si avevano rapporto all' Arabia : e perciò FEDERICO V. vi spedì PIETRO FORSKÄL, naturalista, accompagnato da CARSTEN NIEBUHR e da parecchi altri scienziati, i quali quì vennero di passaggio nel 1761 e fecero varî studi geologici, botanici e zoologici : una lista di Testacei fossili nostrali ed un Catalogo di pesci, dove sono enumerate 116 specie viventi nei nostri mari, vennero pubblicati nel 1775 per cura di CARSTEN NIEBUHR nella *Fauna Ægyptiaco-Arabica* del grande naturalista danese. Il Catalogo ittiologico è del nostro LOCANO.

Il Comm. GODEHEU DE RIVILLE nel 1760 pubblicò un Catalogo di Uccelli migratori da lui osservati in quest' isola. Un altro Catalogo ornitologico fu pubblicato dall' erudito Conte CIANTAR nella sua *Malta illustrata* (1772).

la Fauna Maltese sino alla metà dello scorso secolo era assai poco conosciuta.

Questa breve nota darà un' idea generale della nostra fauna e dei principali lavori scritti intorno alla stessa da eminenti naturalisti stranieri e nostrali.

La Fauna Vertebrata, come si rileva da un esteso mio lavoro bibliografico, è abbastanza nota (1). Do qui un rapido sguardo ai varî gruppi degli animali superiori, coll' incominciare dalla enumerazione dei pochi Mammiferi indigeni. I Chirotteri sono rappresentati dalle seguenti specie : *Rhinolophus hipposideros*, specie che vive nelle caverne, piuttosto comune : *R. clivosus*, specie occasionale che riporto tra le indigene sull' autorità del compianto mio genitore; *Plecotus auritus*, comune; *Vespertilio murinus*, specie comunissima che vive a stormi e vola molto bene nei mesi estivi durante le ore del tramonto. Da noi inoltre si vedono raramente il *Vespertilio Kuhli*, il *V. Daubentoni* ed il *V. Capaccini*. Degli insettivori trovansi fia noi l'*Erinaceus Europaeus e la Crocidura suaveolens*, scoperta a Malta nella località detta *tal Brolli*, presso Casal Asciak, dal Sigr. Giuseppe DESPOTT, cultore di Storia Naturale patria. L'esemplare di questa specie di toporagno, che è un maschio adulto, forma ora parte della mia piccola Collezione. Dei Carnivori è da notarsi il *Putorius nivalis*. L'ordine dei Rosicchianti comprende il *Mus decumanus*, il *M. Alexandrinus*, il *M. musculus* e l'*Arvicola amphibius*. Il *Lepus cuniculus* altre volte comune nel disabitato isolotto di Comino è ora in piena decrescenza. L'ordine dei Pinnipedi ci presenta la rara Foca monaca (*Pelagius monachus*). Le nostre coste sono rarissimamente visitate dal Capodoglio (*Physeter macrocephalus*); più frequenti vi sono i Delfini, tra cui il più comune è il *Delphinus delphis*.

Durante l'epoca quaternaria vissero su questo suolo varie specie di Mammiferi oggi sparite. Questi animali, le di cui ossa si incontrano nelle nostre caverne, sono i seguenti : *Hippopotamus Pentlandi*, *H. melitensis*; *Elephas melitensis*, *E. Falconeri* ed *E. Mnaidrae*, che POHLIG definisce come varietà nane dell' *E. antiquus*, specie i di cui resti furono recentemente scoperti in una fenditura di roccia a casal Zebbùg (Malta) dall' egregio Prof. N. TAGLIAFERRO; *Myoxus melitensis*, *M. Cartei* (2); *Arvicola pratensis*; *Ursus spelaeus*; *Cervus barbarus*; *Equus fossilis* (3).

---

(1) *Cenni Bibliografici sulla Fauna Vertebrata Maltese*, per il socio dottor Giovanni GULIA. Comunicazione pubblicata nel Bollettino della Società Zoologica Italiana. Fascicolo IX-X, p. 300-18, Roma, 1909.

(2) LYDEKKER (R.). *On the Affinities of the so-called Extint Giant Dormouse of Malta* (*Leithia* n. nom. pro *Myoxus melitensis*), 1896.

(3) Vedi il mio lavoro : *La Geologia e i Fossili Maltesi* (1912). Vedi anche l' opera di R. F. SCHARFF, dal titolo : *European Animals : their Geological History and Geographical Distribution* (1907). Intorno agli Elefanti nostrali sono degne di nota le memorie del Dr A. L. ADAMS, di BUSK e FALCONER.

Degli animali domestici merita special menzione una robusta razza di muli e di asini, che sfortunatamente si va estinguendo, come si è del tutto estinta la razza del Cagnolino Maltese descritta dal sommo Linneo col nome di *Canis melitheus*. Le Vacche di razza maltese sono molto stimate per il lavoro dei campi. Le Capre nostrali sono assai lattifere.

Degli Uccelli si contano oltre 300 specie tra sedentarie, migratorie ed avventizie. Sull'Avi-fauna nostrale sono stati pubblicati moltissimi lavori, dei quali indicherò i seguenti :

1° « Catalogo Ornitologico del Gruppo di Malta », pubblicato nel 1843, da Antonio Schembri, e in cui figurano 229 specie. In questo lavoro si osservano parecchie inavvertenze riconosciute in seguito dallo stesso autore. Così la *Thalassidroma melitensis* elevata a specie novella del Signor Schembri non è che la *Procellaria pelagica*, uccello comune in quasi tutte le latitudini. Del resto quel lavoro è molto esatto segnatamente nelle epoche del passo delle diverse specie.

2° *Lista di Uccelli Maltesi* di C. A. Wright, pubblicata nel « Repertorio di Storia Naturale » di mio padre, alla parola *Ghasfur* (1862); il quale *Repertorio* non fu condotto a compimento. In quella lista il signor Wright aggiunge 29 specie a quelle indicate nel Catalogo dello Schembri.

3° *List of the Birds observed in the Islands of Malta and Gozo* by C. A. Wright, nell'Ibis (1864). — Questo Catalogo ricorda 268 specie. A questo interessante lavoro del Wright fanno seguito cinque appendici, in cui sono aggiunte varie specie di rara occorrenza da noi.

4° Il Conte Salvadori nella sua « Ornitologia Italiana » enumera 266 specie di Uccelli, che visitano questo gruppo insulare, delle quali 45 sono di passo avventizio e rientrano, come rarità, nei Cataloghi della nostra avifauna. Il resto è diviso in Uccelli sedentari, in Uccelli di migrazione estiva ed invernale ed in quelli di passaggio regolare autunnale e primaverile. Si deve notare che le specie migratorie si soffermano per qualche tempo sulle nostre isole; le altre, cioè quelle di passaggio, giungono quì ordinariamente di notte e ripartono il giorno seguente. Ecco cosa dice sul proposito, il Wright nel citato suo lavoro : « Birds generally arrive and leave at night, and do not usually remain more than one day, thus giving little opportunity of studying their habits ».

5° *Ornis von Malta und Gozo*. — Questo Catalogo del Dr. R. Blasius pubblicato nel 1895 è il lavoro più esteso di Ornitologia da noi avuto e comprende 288 specie di uccelli nostrali.

6° *Avifauna italica* del Prof. Enrico H. Giglioli (1907). — In questa classica opera vengono menzionati i nostri uccelli coi loro nomi vernacoli.

Dai sumenzionati lavori risulta le specie stazionarie nostrali essere assai poche. Ecco la lista di questi Uccelli :

1. *Passer hispaniolensis* (Ghasfur tal-bejt). — Specie comunissima, che presenta una certa variabilità nel maschio, il quale, al dire del GIGLIOLI, quando non vecchio ed in abito invernale, può somigliare assai al *Passer Italiae*. Il nostro Passero verso la fine di gennaio comincia a fabbricare il nido.
2. *Monticola cyanea* (Merill). — Specie poco frequente, che vive confinata sulle rupi della costa meridionale delle isole.
3. *Columba livia* (Hamiema salvaggia o tal-gebel), assai comune. — Questa specie nidifica nelle cave delle rupi della nostra regione meridionale.
4. *Lycos monedula* (Ciaula). — E'specie comunissima da noi. La femmina depone le uova sulle rupi di tutta la nostra costa.
5. *Melizophilus sardus* (Bufula grisa). — Specie comune che nidifica nei cespugli.
6. *Sylvia conspicillata* (Ghasfur tal-harrub), — che secondo il WRIGHT è l'unico uccello stazionario di Malta, nidifica in marzo fra i rami dell'*Inula viscosa*.
7. *Miliaria europaea* (Durrajsa). — Specie che nidifica nel mese di aprile.
8. *Œdicnemus crepitans* (Tellerita). — Quantunque specie sedentaria è alquanto rara, specialmente nei mesi invernali. Nidifica in estate.
9. *Cerchneis tinnunculus* (Seker). — E'il più comune dei nostri Falchi.
10. *Falco peregrinus* (Bies). — Specie comune che nidifica nelle fortificazioni e sulle colline sassose.
11. *Strix flammea* (Barbagianni). — Specie alquanto rara, che nidifica ordinariamente nelle fortificazioni.
12. *Brachyotus palustris* (Omm is-subien). — Species comune fra noi. Nidifica sulle alture delle isole.
13. *Puffinus kuhli* (Ciefa). — Specie che da pochi anni a questa parte comincia a farsi rara. Essa nidifica nella regione meridionale delle isole.
14. *Puffinus anglorum* (Garnija). — Nidifica ordinariamente in Gozo e Comino.
15. *Procellaria pelagica* (Cangiu ta Filfla). — Specie che nidifica soltanto sullo scoglio di Filfola.

La *Hirundo rupestris* da alcuni Ornitologi viene annoverata tra le specie sedentarie, ma poichè migra regolarmente in aprile e settembre sarebbe meglio di classificarla tra gli uccelli di passo. Lo stesso dicasi del *Larus argentatus*.

Parecchi uccelli di passo nidificano anche nelle nostre isole.

La seguente è una aggiunta di uccelli nuovi osservati in Malta dal signor Gius. DESPOTT : *Corvus tingitanus*, *Accentor collaris*,

Aëdon philomela, *Tichodroma muraria*, *Otocorys alpestris*, *Pyrrhula rubicilla*, *Scrinus canarius*, *Fringilla spodiogenys*, *Aegialitis asiatica*, *Sterna Dougalli* e *Mergulus Alle*. Il *Lanius fallax*, l'*Euspiza aureola*, l'*Argya fulva* ed il *Haliastur indus* sono altre specie di Uccelli nuovi per Malta che formano ora parte della collezione Ornitologica del Museo della nostra Università.

Nelle nostre caverne ossifere intanto si rinvengono spesso avanzi dei seguenti uccelli dell' epoca Quaternaria : *Cygnus Falconeri*, *Gyps melitensis* e *Grus melitensis*.

Il mare gaulo-melitense non ha alcuna specie propria di pesci come hanno altre parti del Mediterraneo. Circa due cento specie di questi esseri popolano le nostre acque e di cui alcune sono rarissime ed altre di passaggio accidentale. Sui Pesci di Malta sono stati pubblicati parecchi lavori, alcuni dei quali sono divenuti assai rari. Il Catalogo dei Pesci compilato dal signor TRAPANI contiene le specie comuni ordinariamente esposte in vendita nei nostri mercati (1). Un lavoro d'indole puramente scientifica è il Catalogo ittiologico del compianto mio genitore. In esso figurano 186 specie di pesci nostrali (2). Tale opera però non manca d'imperfezioni. Così ad esempio le sette specie di *Crenilabrus* dall'Autore descritte come nuove per la scienza, si devono riferire a varietà dei diversi Labri viventi d'ordinario nei nostri mari. Devo quì anche notare che i due sessi del *Cyprinodon calaritanus* differiscono tanto fra loro da indurre mio padre a farne due specie del suo genere *Micromugil* (*M. timidus* e *M. macrogaster*).

Dalla pubblicazione di quel lavoro sono state aggiunte parecchie nuove specie di pesci dallo stesso autore (3) e da altri cultori della nostra ittiologia (4). Nell'attuale mio scritto aggiungo i seguenti Pesci osservati da me nel Gozo : *Alosa finta*, *Lota elongata e Sygnathus pelagicus*. In Gozo, nei ruscelletti di *Wied il Lunziata*,

---

(1) *Catalogue of the different kinds of Fish of Malta and Gozo*, by G. TRAPANI, Malta, 1838.

(2) *Tentamen Ichthyologiæ Melitensis sistens Methodo Naturali Stirpium objectis nonnullis observationibus genera ac speciebus, a recentioribus de re zoologica scriptoribus admissas Piscium insularum Melitæ quos Gavinus Gulia M. D. discriminare potuit*, Melita, 1861. Sequitur « Discorso sulla Ittiologia Maltese ». L'enumerazione dei Pesci menzionati in questo Catalogo é stata riprodotta dal Dr. A. L. ADAMS in un suo lavoro di Storia Naturale sul Nilo e Malta. Il CARUS nel suo *Prodromus Faunæ Mediterraneæ* riporta tutti i pesci coi loro nomi maltesi enumerati nel *Tentamen*, oltre varie specie rare ed accidentali osservate nei nostri mari dagli illustri ittiologi E. H. GIGLIOLI, P. DODERLEIN e D. VINCIGUERRA.

(3) Il Dr. Gavino GULIA nel suo *Repertorio di Storia Naturale* alla parola *Huta* fece parecchie aggiunte di specie a lui sfuggite nella compilazione del *Tentamen*. Inoltre egli pubblicó nel *Barth*, gazzetta di Medicina e di Scienze Naturali da lui diretta, alcune note sulla Ittiologia nostrale, come a dire l'Indice dei *Plagiostomi* e delle famiglie delle *Scomberidee*, *Cepolidee*, *Murenidee* e *Scienidee* (1871-77).

(4) *Addition a la Faune Ichtyologique Maltaise*, par le Dr. Giovanni GULIA. Comunicazione pubblicata nel Bul. de la Société Zool de France, t. XXXIV, p. 191-192, Paris, 1909.

vive comunissima l'*Anguilla vulgaris*, assieme al *Discoglossus pictus*, alla *Thelphusa fluviatilis* ed a varie *Limnee*.

Il *Carassius auratus*, presso noi acclimatizzato, presenta parecchie varietà tanto nel colorito quanto nella forma delle pinne e nella lunghezza della coda. Questo pesce d'acqua dolce originario della China, fu introdotto in Malta ai tempi del governatore Sir William REID, ed è oggi comune nelle vasche di pubblici giardini e negli acquari delle nostre case.

Sui resti dei Pesci fossili che abbondano nelle nostre rocce, furono pubblicate varie interessanti note da A. SCILLA, dal Prof. G. G. GEMMELLARO, dal Capitano SPRATT (1), dal Dr. A. L. ADAMS (2) e da altri illustri paleontologi.

I nostri Rettili sono poco numerosi. I Cheloniani sono rappresentati dalla *Testudo graeca* (Fecruna ta' l-art), la quale benchè non maltese si è naturalizzata in modo da non poter esser esclusa dalla fauna indigena. A questa si possono aggiungere altre due specie spesso importate dalla costa di Barberia, cioè la *T. mauritanica* e la *T. marginata*, la quale ultima è piuttosto rara. Assai comune è la *Thalassochelys caretta*, detta volgarmente *Fecruna tal-bahar*, la quale talvolta cresce alla lunghezza di sei piedi. I Sauri contano il *Chamaelio vulgaris* (Camaljonti), specie africana che si è naturalizzata da noi insin da molto tempo. E' specie rara che vive sugli alberi di alcuni giardini in San Giuliano. Lo stesso ordine ci presenta il *Platydactylus mauritanicus* e l'*Hemidactylus verruculatus*, specie note ai maltesi col nome di *Wizagh*. La prima abita nei luoghi abbandonati e su tronchi di vecchi alberi, mentre la seconda vive nelle case.

Il compianto professor E. H. GIGLIOLI di Firenze riteneva che a Malta dovrebbe trovarsi il *Phyllodactylus Europaeus*. Per quante ricerche abbia fatte per incarico dell'illustre scienziato, non mi fu possibile di rinvenire questa specie nelle nostre isole. Desidero che altri miei compagni di studio facciano in proposito ulteriori ricerche.

Molto comune è il *Gongylus ocellatus* (Xahmet l-art), che s'incontra nei luoghi sassosi della nostra campagna. Comunissima poi è la *Podarcis muralis*, specie assai variabile detta volgarmente *Gremxula* (pron. gremsciula). Nell' isolotto di Filfla si trova una varietà della lucertola murale di dimensioni maggiori e di colorito nero-turchina, la quale fu descritta per la prima volta dall'illustre Dr. F. DE BEDRIAGA col nome di *Podarcis filfolensis* (3).

---

(1) *The Geology of Malta and Gozo* by Th. SPRATT. R. N. (1854).

(2) *Notes of a Naturalist in the Nile Valley and Malta* by ANDREW LEITH ADAMS (1870).

(3) Dr. F. VON BEDRIAGA. — *Herpetologische Studien* e *Beiträge zur Kenntnis der Lacertiden-Familie* (var. *filfolensis* m.), p. 218-20 (1886).

L'ordine degli Ofidi ci offre tre specie di serpenti : il *Zamenis viridiflavus* (Serp), colla varietà *carbonarius*, assai comune sopra alcune colline del Gozo; la *Calopeltis quadrilineata*, detta *Lifgha*; ed il *Tarbophis vivax*, specie rarissima scoperta a Malta dall'illustre naturalista GIGLIOLI (1).

Ai Batraci appartiene il solo *Discoglossus pictus* (Zring), specie variabilissima, assai comune nei pantani e nei ruscelletti delle nostre isole. L'Erpetologia fossile nostrale comprende due tartarughe d'acqua dolce, una delle quali di dimensioni gigantesche (*Testudo Spratti* e *Testudo robusta*), una grande Lucertola (*Lacerta melitensis)* e le due specie di *Tomistoma champsoides* e *Gaudense* (2).

Su i Rettili maltesi furono pubblicate varie note che lo studioso della nostra Fauna troverà indicate nel mio citato lavoro bibliografico.

Passo ora a dare una scorsa alle diverse classi degli animali Invertebrati.

La Malacologia nostrale ebbe molti cultori. Il primo ad occuparsi di questo interessante ramo di Zoologia fu il Farmacista Giuseppe MAMO. Le note malacologiche di questo dotto naturalista maltese furono raccolte e pubblicate dopo la sua morte per cura del Dr. A. A. CARUANA sotto il titolo di *Enumeratio ordinata Molluscorum gaulo-melitensium* (1867). Su i Molluschi nostrali inoltre sono stati pubblicati molti altri lavori, tra cui i seguenti :

1. *Dei molluschi terrestri ed acqua dolce raccolti nell' Arcipelago di Malta*, da A. ISSEL (1868). — In questa nota dell' illustre scienziato sono enumerate 44 specie di molluschi.
2. *Molluschi terrestri di Malta* del Dr. GENTILUOMO (1868).
3. *Indice dei Molluschi terrestri ed Acquatici*, per L. BENOIT e dott. Gavino GULIA (1872). — Di questo interessante lavoro fu pubblicata nel « Barth » solamente la prima parte, in cui si trovano indicate 125 specie nostrali.
4. *The Land and Freshwater Mollusca of the Maltese Group* by H. W. FEILDEIN (1879).
5. *Conchigliologia vivente marina della Sicilia e delle isole che la circondano* del prof. A. ARADAS e L. BENOIT (1870).
   In questo classico lavoro gli autori spesso fanno allusione a specie maltesi, delle quali eglino ebbero gli esemplari dal Mamo con cui furono in attivo carteggio.
6. *Nuovo Catalogo delle Conchiglie terrestri e fluviali della Sicilia e delle isole circostanti del Cav.* L. BENOIT (1882).

---

(1) Vedi *la Fauna attuale dell' Italia, specialmente in riguardo agli Animali Vertebrati*, pel prof. E. H. GIGLIOLI, nella « Terra » di G. Marinelli, vol. IV, p. 448-466, Milano, 1894.

(2) Vedi l' interessante memoria geologica, divisa in due parti, del prof. C. DE STEFANI avente per titolo : *L'Arcipelago di Malta* (1913).

7. *Molluschi terrestri delle isole adiacenti alla Sicilia*, del Marchese DI MONTEROSATO (1892).
8. *The Brackish-water Mollusca of the Maltese Islands* by Dr. Alf. CARUANA-GATTO (1912). — In questa interessante nota l'egregio naturalista enumera le seguenti specie di molluschi che vivono nelle nostre acque salmastre: *Alexia myositis var. obsoleta, A. Kobelti; Marinula Firminii; Assiminea litturina* e *Truncatella truncatula.*
9. *The land and freshwater Mollusca of the Maltese Islands* by E. T. BECKER (1884).
10. *Remarks on the land and freshwater Mollusca of the Maltese Islands* by J. PONSOMBY (1885).

Il MC'ANDREW inoltre coi suoi lavori malacologici contribui assai alle conoscenze che si hanno sulla Conchigliologia marina nostrale.

Dai suddetti lavori risulta essere la nostra fauna malacologica assai ricca di specie. Credo quì opportuno di aggiungere alcune specie di Cefalopodi non risultanti da alcun Catalogo, ma da me osservate in queste isole. Esse sono: il *Philonexis atlanticus, il Tremoctopus violaceus* ed il *Loligo sagittatus.*

E' rilevante notare che parecchie specie di molluschi sono esclusivamente maltesi. Tra i molluschi marini la *Gibbula nivosa* è la sola specie caratteristica nostrale. La *Modiola vestita* detta volgarmente *Zinzla*, che si riscontra in varie località del Mediterraneo, fu per qualche tempo ritenuta come specie propria dei nostri mari.

La seguente è una lista di *Clausilie* che sono esclusivamente abitatrici delle nostre terre: *Clausilia Mamotica*, descritta da mio padre, specie localizzata in *Wied Xlendi* al Gozo; *C. scalaris*, nota anche col nome di *C. Delicatae* (1); *C. oscitans*, specie assai variabile; *C. Imitatrix; C. scabrida* e *C. melitensis*, descritta dal CARUANA-GATTO (2). La famiglia delle Elicidee abbraccia le seguenti specie caratteristiche: *Helix gaulitana, H. melitensis, Turricula Schembrii, T. Ogygiaca, Xerophila Caruanae* e la *Cyclostoma melitense*, specie assai comune sulle roccie erbose. La *Paludina melitensis* è un gasteropodo d'acqua dolce speciale di queste isole.

Delle cinque specie di Limacidi le seguenti due sono peculiari delle isole: *Malacolimax melitensis e Agriolimax Caruanae,* l'una e l'altra determinate dal POLLONERA (3).

Queste isole vantano dovizia di molluschi fossili estesamente illustrati dal Dott. A. L. ADAMS in una sua notissima opera, non

---

(1) *Conchigliologia Maltese. Su due nuove Clausilie*, nota del Dr. Gavino GULIA, pubblicata nel « Barth » del 1872.

(2) *New Clausilæ from Malta*, by A. CARUANA GATTO (1892).

(3) Vedi i seguenti due lavori: *Intorno ai Limacidi di Malta*, appunti di CARLO POLLONERA. Torino 1891. — *The Slugs of the Maltese Islands*, by A. CARUANA GATTO LL. D., Malta, 1893.

che da altri, come l'illustre Th. FUCHS (1) e il Marchese DE GREGORIO, autore di una monografia in francese; la quale merita ogni encomio (2). Va notato poi con lode massima l'illustre paleontologo Sir Riccardo OWEN, il LINNEO, il CUVIER inglese. Venuto qui verso il 1873, ne trasse argomento a registrare alcune specie nostrali.

Sui Brachiopodi fossili nostrali scrissero alcune note T. DAVIDSON e G. SEGUENZA.

Della fauna entomologica nostrale si occupò per primo mio padre col raccogliere e descrivere gli insetti locali, in modo particolare quelli che recano nocumento all' agricoltura. Ne parlò anche in alcune lezioni da lui proferite per desiderio di Sir William REID, suo benevolo protettore, molto benemerito delle Scienze Naturali (3).

In seguito anche il Leach, il grande innovatore nelle dottrine zoologiche, il DEJEAN, uno fra i migliori entomologi della sua epoca, il già menzionato MAMO, lo SCHEMBRI, raccoglitore minuzioso dei nostri ditteri, noto per i suoi lavori Ornitologici, come pure per una sua memoria su d'un imenottero (*Leucopis Costae*), da lui osservato in Malta. E' giusto anche ricordare, oltre il Padre LIBASSI, dotto gesuita italiano, i due eruditi naturalisti maltesi Stefano ZERAFA (4) e G. C. GRECH DELICATA, i quali raccolsero alla loro volta insetti nostrani. Ma giova dare onorifica nomanza al mio egregio amico Dott. Alf. CARUANA GATTO, in cui l'amor della patria si sposa a quello della scienza, che gli porse agio a dettare scritti, degni di grande estimazione, sulla nostra Entomologia (5).

L'egregio naturalista ESCHER-KÜNDIG nel 1899 visitò queste isole a scopo di ricerche entomologiche e pubblicò una nota interessante dal titolo : *Entomologische Sammlereindrücke von Malta.*

Queste isole abbondano d'insetti, specie di Coleotteri, e in tal copia che il Dr. CARUANA GATTO e il CAMERON, suo compagno di lavoro, n'ebbero a registrare ben 700 specie, tra cui le seguenti, nostre caratteristiche : *Stenosis melitana*, *Asida melitana*, *Omophlus melitensis*, *Stenostoma melitense*, (6), *Attilus melitensis*,

---

(1) Th. FUCHS. — "Das Alter der Tertiärschichten von Malta" (1874). Lo stesso autore in seguito pubblicò un altro lavoro intitolato "Ueber den sogenannten *Badner Tegel* auf Malta."

(2) *Description de quelques fossiles tertiaires de Malte*, par le Marq. Antoine DE GREGORIO (1895).

(3) *Corso elementare di Entomologia Maltese*, dato nel Palazzo di S. Antonio da Gavino GULIA, M. D. (1858).

(4) Il Dr. ZERAFA fu il primo professore che insegnò Zoologia nella Regia Università di Malta. Nel 1843 egli pubblicò varie *Osservazioni Zoologiche*, in unione ai dottori GRECH DELICATA e G. G. AQUILINA.

(5) Vedi i seguenti lavori entomologici dell' Avvto. Alf. CARUANA GATTO; (1) *The Common Beetles of the Maltese Islands* (1893); (2) *Prima Contribuzione alla Fauna lepidotterologica dell' isola di Malta*, Ropaloceri (1891); (3) *Seconda Contribuzione alla Fauna lepidotterologica dell' isola di Malta*, Eteroceri (1905).

(6) CAMERON (M.). *Description of a new species of Stenostoma from Malta* (1907).

Hoplocnemus melitensis, *Stenus Gattoi*, *Heterocerus melitensis*, *Aulacodemus melitensis* e parecchie altre determinate dall' illustre REITTER (1).

Il LE COMTE nel 1905 descrisse una nuova specie di *Cetonia* (*C. Mayeti*) da lui scoperta in Malta.

Aggiungo essere le specie d'insetti aumentate negli ultimi tempi per l'introduzione di nuove piante o per altre ragioni, specie molto nocive ai campi ed ai giardini. Indico particolarmente l'*Icerya Purchasi*, distruttrice degli agrumi, la quale ebbe a sparire in breve tempo mercè l'uso della *Vedalia cardinalis*. Sugli insetti nocivi che infestano le nostre piante scrisse varie note il Dr. G. BORG.

Tra le Zanzare nostrali menziono il *Phlebotomus pappatasii*, insetto assai comune da noi nella stagione estiva, la cui puntura cagiona nell' nomo una febbre di breve durata. Intorno a questo dittero il Dott. C. BIRT scrisse nel 1910 una memoria dal titolo : *Phlebotomus Fever in Malta and Crete.*

E prima di lasciare questa classe, mi piace di far parola del fatto che la famosa Ape melitense, a cui forse Malta deve il proprio nome (Melita), è in decrescenza, quantunque il suo dolce prodotto continua ad essere, specialmente a Gozo, di una squisitezza degna di nota.

La classe dei Miriapodi è fra noi rappresentata da poche specie raccolte e studiate da me (2), cioè : *Cermatia variegata*, *Scolopendra cingulata*, *Lithobius forficatus*, *Glomeris marginatus*, *Julus terrestris*, *J. sabulosus*, *J. modestus e Lysiopetalum foetidissimum.*

Le acque gaulo-melitensi contengono molte specie di Crostacei quasi tutte comuni al resto del Mediterraneo. Ne sono stati precipui osservatori il Sigr. W. MEDLYCOTT e mio padre, ai quali si devono lodevoli studi e note pubblicazioni (3).

Della fauna Aracnologica nostrale nessuno ha voluto finora occuparsi. Numerose ne sono le specie delle quali menziono quì le seguenti : *Tegenaria domestica*, comune nelle abitazioni, *Epeira diadema*, *Aranea scenica*, *Phalangium opilio*, *Scorpio Europaeus* e varî Acari parassiti, tra cui il *Demodex folliculorum*, il *Sarcoptes scabiei*, piuttosto raro; l'*Ixodes ricinus* e il *Ricinus gallinae*. Altri Acari nostrali sono il *Tyroglyphus siro*, il *Phycobius anonymus* e l'*Aleurobius farinae.*

Tra i Vermi devonsi ricordare il *Lumbricus terrestris*, le *Serpule*, alcune specie di *Nereis* e parecchi Irudinei e Rotiferi, tra cui il

---

(1) *A list of the Coleoptera of the Maltese Islands* by M. CAMERON R. N. and A. CARUANA GATTO LL. D. (1907).

(2) *Indice dei Miriapodi Maltesi* del Dr. Giovanni GULIA, pubblicato nel « Naturalista Maltese » rivista di Scienze Naturali diretta dallo stesso (1890).

(3) *Indice dei Crostacei Maltesi* del Dr. Gavino GULIA, pubblicato nel *Barth* (1875). *Notes on the Geology, Botany and Zoology of the Maltese Islands* by W. M., pubblicate in appendice alla Storia di Malta del Rev. SEDDALL (1870). In questo lavoro trovasi una estesa lista di crostacei nostrali.

Gordius aquaticus. Molto noti fra noi sono alcuni Elminti parassiti dell' uomo e degli animali appartenenti ai generi *Ascaris, Tænia Oxyuris* ecc.

La fauna maltese vivente annovera poche specie di Echinodermi, ma ci consta che nelle passate epoche geologiche essa fu invece riccamente rappresentata, come ne fanno documento le numerose specie citate dal GREGORY (1), dallo STEFANINI (2), dall' AIRAGHI (3) e da altri, fra cui il mio amico Prof. G. COTTREAU, addetto al Museo Paleontologico di Parigi, il quale va pubblicando in proposito una sua monografia.

Le classi infime dei nostri Invertebrati non sono abbastanza note alla Scienza. Studi esatti e ricerche biologiche continue ne faranno senza alcun dubbio conoscere nuove specie nostrali, in modo particolare di Celenterati e di Protozoi. Fra quelli contiamo il *Corallo rosso,* osservato specialmente al Gozo nella parte di ponente, alla profondità di circa 80 braccia, nonchè le Spugne, ma di qualità molto ordinaria. In quanto alla classe dei Protozoi si può accertare sull' autorità di Sir John MURRAY, aver le nostre isole numerose specie di Foraminifere, tra viventi e fossili (4).

Varie esplorazioni talassografiche sono state fatte nel mare che bagna le nostre isole dal Cap. SPRATT (1846), dal CARPENTER (1870), dal GIGLIOLI (1878) e dal MURRAY (1890). E' desiderabile che tali esplorazioni vengano del più presto riprese a vantaggio della scienza. Se ne occuperà forse l'illustre Principe ALBERTO DI MONACO, Presidente del IX Congresso Internazionale di Zoologia che si va tenendo nella capitale del suo principato. Scopo dei miei studi fu sempre la Storia Naturale patria. E, dopo di aver dettato in varie occasioni delle brevi note intorno a varî soggetti zoologici, ho creduto opportuno nell' attuale circostanza di sottomettere alla sapienza degli illustri scienziati raccolti a Monaco in Congresso, questi miei appunti, scritti col proposito di dare un' idea generale della nostra fauna, perchè possa un giorno pronunziarsi l'ultima parola della scienza, in rapporto a uno dei fatti più rilevanti della vita di queste contrade bellissime; le quali a causa della loro posizione fra il continente europeo e quello africano, porgeranno al certo agli studiosi novelle scoperte scientifiche.

---

(1) *The Maltese Echinoidea and their evidence on the correlation of the Maltese rocks* by J. W. GREGORY, of the British Museum (1891).

(2) *Echini miocenici di Malta esistenti nel Museo di Geologia di Firenze* per G. STEFANINI (1908).

(3) C. AIRAGHI. *Echinofauna oligomiocenica della conca Benacense* (Scutella melitensis n. s.) (1902).

(4) *The Maltese Islands with special reference to their Geological structure* by J. MURRAY (1890).

Die Bedeutung der japanischen Corallin-Age den europäischen Süsswasserbiologen.

Von Dr. V. BREHM.

(*Eger i. Böhmen.*)

Seit etwa einem Jahrzehnt ist man bemüht, eine Reihe morphologischer und biologischer Besonderheiten gewisser Süsswasserorganismen als Folgeerscheinungen der Eiszeit zu deuten. Doch haben sich bezüglich mancher Punkte Zweifel ergeben, die weder durch Beobachtungen im Freien noch durch Experimente im Laboratorium zu beheben sind.

Diese Schwierigkeiten liessen sich jedoch umgehen, wenn es gelänge die betreffenden Organismen morphologisch und biologisch in einem Gebiet zu untersuchen, das von der Eiszeit verschont blieb. Ein solches ist Japan, wo nach Yokoyamas Untersuchungen gleichaltrige Bildungen subtropischer Korallen unseren Glazialablagerungen entsprechen.

Es wäre daher wünschenswert, wenn in Japan Süsswasseruntersuchungen durchgeführt würden, die als Parallelarbeiten zu den von WESENBERG-LUND in Dänemark, von der ZSCHOKKE'schen Schule in Basel und von der biologischen Station in Lunz ausgeführten Untersuchungen gedacht sind. Da nach Yokoyamas Ergebnissen mehrere solche Korallenzeiten zu unterscheiden sind, die den einzelnen Eiszeiten nach PENCK und BRÜCKNER entsprechen und durch Zwischenkorallenzeiten mit kühlerem Klima entsprechend unseren wärmeren Interglazialzeiten getrennt sind, könnten auch Hypothesen die mit klimatischen Schwankungen während der Eiszeit rechnen wie THIENEMANNS Hypothese der Rückwanderung blinder Höhlentiere — eine kritische Prüfung erfahren. Vielleicht fällt dann auch auf das eigentümliche Verhalten des in viele Lokalrassen zersplitterten *Limnocalanus sinensis* Licht, der in bemerkenswertem Gegensatz zu unserem glazialen *Limnocalanus macrurus* steht.

Some Notes on a Specimen of " Tursiops Tursio ", killed in Galway bay.

By Professor R. J. ANDERSON.

(*Galway.*)

This animal measured 12 feet from the tip of snout to the interval between the tail lobes. It had two moderately large flippers with pointed blades, and a small dorsal fin. Black above, white below. The age uncertain. Number of teeth on one side 24 above, 20 below. These teeth are much worn. The back lower teeth of the left side are worn unevenly. The total number of teeth remaining is 73. The gullet was large enough to swallow a fish 6 inches or more in depth. The stomach contained in its larger sac the remains of the skeletons of several fishes. The entire stomach was large enough to hold 20 litres of water. The second compartment contained no food. There is a duodenal ampulla. There was some green sea-weed also in the stomach. The first stomach is 25 inches (65 cms) long, 12 inches (30 cms) broad; the second 8 inches (20 cms) in vertical height as it was held. The intestine measures 53 yards, or is about 13 times the length of the body. Vertebrae about 47, counted without the extreme tail vertebrae, which are not yet cleaned.

Head 21 inches (54 cms) long by 10 inches broad at its widest past. Lower border of nares to tip of rostrum 36 cms. Breadth of skull at widest 28.5 cms.

Breadth of right maxilla on level with prominent part of premaxilla 7.6 cms. Left 7.75.

Breadth of right premaxilla 6.0 cms — of left 4 cms.

Narrow part of nares below 4 cms.

Three foramina run downwards, forwards, and inwards on left maxilla.

Two foramina that run back and in.

One large foramen still remains on right side. The bone is incomplete.

Height of skull 21 cms from base to summit.

Right premaxilla 41 cms — left 38.5 cms.

The vomer appears between premaxillae.

Pterygoids antero-posterior 7.5 cms, transverse 4 cms at base.

These are close near the middle line.

Palatines reach round external and anterior parts.

Mandible 45 cms long, height 11 cms behind.

Condyle 4 cms high, by 3 cms broad. Condyle on posterior border 5 cms from upper edge, 4 cms from lower. Frontal has 2 cms displayed between summit and lateral parts.

Right nasal 4 cms broad by 3.5 cms antero-posteriorly.

Left nasal 4 cms broad by 2 cms antero-posteriorly.

Sockets of teeth 25-25 above, 20-20 below.

14 pairs ribs, of these 6 join sternum. Three are floating.

From tip to tip of trans. process of first lumbar 14 ½ inches.

From tip to tip of trans. process of eighth lumbar 12 inches.

From tip to tip of trans. process of 36th vertebra 7 inches.

Delphinus tursio (Fabr.) in Kopenhagen Museum has a skull 23 inches long, 12 inches broad and 9 inches high, 24 teeth above, 22 teeth below, 7 cervical, 13 dorsal, 42 lumbo-caudal (18 + 24) vertebrae. The teeth are much worn like those of the Galway specimen.

In another labelled *Delphinus tursio* (Fabr.) the skull is 19 inches long, 12 inches broad and 9 inches high. The teeth are sharp in this specimen, not worn. There are 7 cervical, 13 dorsal, 18 lumbar and 26 caudal vertebral. Hand 1, 7, 5, 2, 1.

A third labelled *Delphinus tursio* (Cuv.) has skull 21 inches long, 12 inches broad and 8 inches high. 18 lumbar, and 24 caudal, 7 cervical, 13 dorsal vertebrae.

The three just named are in Kopenhagen.

Tursiops tursio in Berlin museum is 7 feet 6 inches long.

The female that accompained the Galway Tursiops was stranded two months afterwards.

Professor ANTHONY informed me that the second stomach of *Globiocephalus melas* contains stones sometimes. The ordinary stomach of *Phrynosoma cornutum* has been found with stones amongst the ants contained there. It seems probable that this practice existed amongst early reptiles also.

The stomach, it will be noted, bears a resemblance to that of *Phocæna* rather than that of *Delphis*. Professor L. BRASIL gives a thankworthy list of *Tursiops tursio* that have been examined by him from time to time. The length of a female taken in 1880 measured 3 m. 20 cms. Another female measured 9 feet 6 inches. The skull is not so symmetrical as that of *Delphinapterus*. The length of the intestine would suggest rather an omnivorous diet, the relationship of this length to that of the body has been regarded as, in some respects, an index of the diet. The toxicity of a flesh regime causes a shortening and the vegetarian a lengthening. Omnivorous animals have an intestine of medium length such is the case with man, who has in this respect been classified with rats (M. MAGNAN).

Origine de la Faune fluviatile de l'Est Africain.

Par Louis GERMAIN.

(*Paris.*)

La morphologie générale de l'Afrique orientale présente un caractère tout à fait remarquable et que l'on ne retrouve guère que dans l'Amérique du Nord. C'est l'existence de nombreux lacs, dont plusieurs d'une très grande étendue, alignés dans une direction générale Nord-Sud.

Ces lacs ne sont que très rarement isolés les uns des autres et presque tous sont rattachés à un grand système hydrographique (fig. 1). Nous les diviserons en trois groupes :

Celui du Sud, relié au bassin du Zambèze;

Celui du Centre, dépendant du bassin du Congo;

Enfin celui du Nord, rattaché au bassin du Nil.

A) *Groupe du Sud.* — Un seul grand lac constitue ce groupe. C'est le Nyassa, long de plus de 600 kilomètres, d'une largeur variant entre 24 et 100 kilomètres et d'une profondeur dépassant, en certains points, 200 mètres. Sa superficie atteint 35.000 kilomètres carrés. Il est relié au Zambèze par une grosse rivière, le Shiré. A l'ouest du Nyassa, presque isolé, s'étend le lac Shirwa.

B) *Groupe du Centre.* — Ce groupe constitue un remarquable système entièrement relié au bassin du Congo. Son plus grand lac est le Tanganyika qui, orienté sensiblement du sud au nord, se développe, du 3° au 9° de latitude sud, sur plus de 600 kilomètres, accusant une largeur oscillant entre 50 et 90 kilomètres. D'une superficie de 39.000 kilomètres carrés, très profond, le Tanganyika est prolongé au nord par le lac Kiwu (4.000 kilomètres carrés environ) grâce à la rivière Russisi. A l'ouest, une importante rivière, le Lukuga, met le Tanganyika en communication directe avec le Lualaba, c'est-à-dire avec le Congo. Deux autres lacs du même système, le lac Mweru (Moero) et le lac Bangoueolo se trouvent également sur le cours du Lualaba.

C) *Groupe du Nord.* — Appartenant au réseau du Nil, ce groupe se compose de l'Albert-Edouard (3.600 kilomètres carrés) relié par le Semliki au lac Albert (4.650 kilomètres carrés) d'où sort une des branches du Nil. L'autre branche du grand fleuve égyptien, après avoir traversé le lac Choga, aboutit à la plus grande nappe intérieure de l'Afrique, le Victoria-Nyanza ou lac Oukéréwé qui, à l'altitude de 1.200 mètres, enferme en 1.800 kilomètres de côtes une masse d'eau dont la superficie atteint 83.000 kilomètres carrés.

Tels sont les trois groupes de lacs. Il importe d'insister sur un point qui, jusqu'ici, n'a pas été mis en lumière. Les trois groupes que nous avons établis sont aujourd'hui nettement séparés les uns

des autres par des massifs éruptifs d'origine récente ayant surgi au travers de l'immense faille qui, du sud au nord, jalonne tous ces lacs. Un premier massif éruptif existe entre le Nyassa (bassin du Zambèze) et le Tanganyika (bassin du Congo); un second se

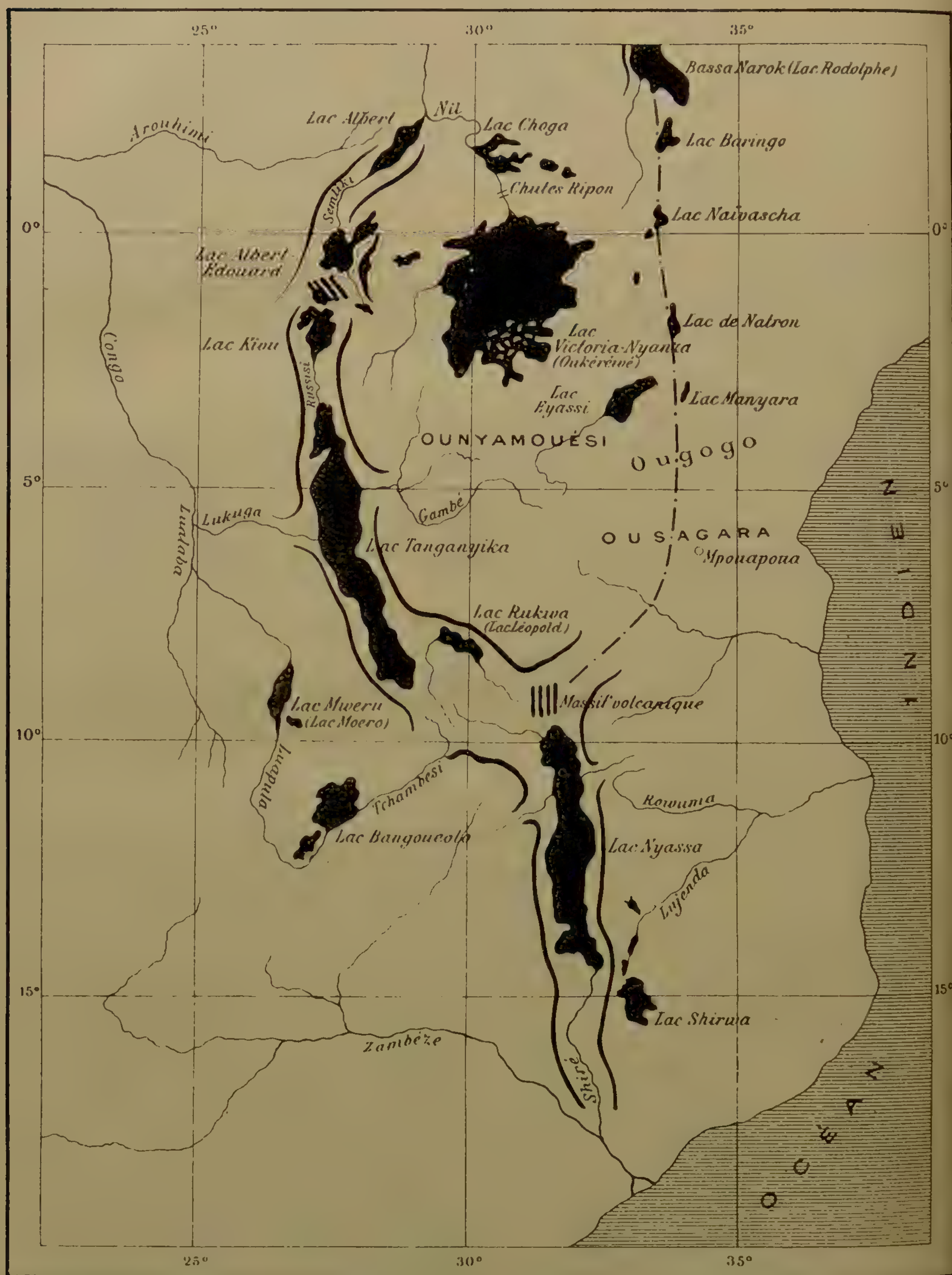


Fig. 1. — Carte de la région des grands lacs Africains.

remarque entre le Kiwu (bassin du Congo) et l'Albert-Edouard (bassin du Nil) [fig. 1].

Enfin, beaucoup plus au nord (1) — mais ceci sort un peu de notre cadre — existe toute une série de lacs sans écoulement constituant autant de bassins fermés. Les principaux sont les lacs Naïwascha, Baringo, Rodolphe, Stéphanie, Dembea et Tsana.

I.

La faune des différents lacs de l'Est Africain n'est connue que depuis peu de temps. Quelques-uns même sont encore inexplorés au point de vue zoologique. Mais, dès les premières découvertes, un fait extrêmement important fut mis en évidence : quelques-uns de ces lacs renfermaient une faune tout à fait originale, sans analogie, croyait-on, avec celle des fleuves voisins. Par contre, cette faune montrait de nombreux animaux ayant des affinités plus ou moins étroites avec des types marins. Le lac Tanganyika surtout, le premier et encore aujourd'hui le mieux exploré, parut offrir un exemple unique à la surface du globe. Avec ses *Paramelania*, ses *Tiphobia*, ses *Chytra*, ses *Limnotrochus*, etc., parmi les Mollusques (2); son *Arachnoidia Ray Lankesteri* Moore, parmi les Bryozoaires (3); avec sa célèbre Méduse, *Limnocnida tanganyicæ* Günther (4), le Tanganyika apparaissait comme une véritable mer intérieure.

Cependant, un examen plus approfondi montre que le Tanganyika renferme, à côté de ces animaux à fascies marin — et auxquels on a donné les noms d'halolimniques ou de thalassoïques — un grand nombre de genres et d'espèces identiques à ceux que l'on rencontre communément dans les eaux douces du monde en général et de l'Afrique orientale en particulier. C'est le cas pour les

(1) A partir du 5° de latitude nord environ.

(2) Pour l'étude des Mollusques du lac Tanganyika, consulter surtout : SMITH (E. A.). On a collection of shells from lake Tanganyika and Nyassa and others localities in East Africa; *Proceed. zoological Society of London*, 1880, p. 344-352, pl. XXXI. — SMITH (E. A.). The Mollusca of lake Tanganyika; *Proceed. malacolog. Society of London*, VI, part. II, 1904, p. 77-104, 6 fig. — BOURGUIGNAT (J.-R.). Iconographie malacologique des animaux Mollusques fluviatiles du lac Tanganyika, Corbeil, in-8°, 1888, 82 p. et 35 pl., et Histoire malacologique du lac Tanganyika; *Annales Sciences naturelles*, X, 1890, p. 1-267, pl. I-XVII. — MOORE (J. E. S.). The Molluscs of the great african lakes; *Quarterly Journal of Microscopical Science;* nouv. série, I et II, vol. 41, 1898, p. 159-204, pl. XI-XIV et III et IV, vol. 42, 1899, p. 155-201, pl. XIV-XXI. — GERMAIN (Louis). Mollusques du lac Tanganyika et de ses environs, *in* Résultats scientifiques des voyages en Afrique d'Ed. Foà, 1898, p. 612-702, 53 fig. dans le texte.

(3) MOORE (J. E. S.). The Tanganyika Problem; Londres, 1903, chap. XIII, The Tanganyika Polyzoan, p. 295-297, fig. à la page 296.

(4) GÜNTHER (R. T.). Preliminary account of the Fresh Water Meduse of lake Tanganyika; *Annals and Magas. of natur. History*, 6° série, XI, 1893, p. 269-275, pl. XIII-XIV, et Further Contribution to the Anatomy of *Limnocnida Tanganyicæ; Quarterly Journal of Microscopical Science*, n. s., XXXVI, 1894, p. 271-293, pl. XVIII-XIX.

Pulmonés et les Prosobranches parmi les Mollusques, pour la plupart des Crustacés, pour tous les Poissons, etc.

Malgré cette constatation facile à faire dès les premières découvertes, la réunion, en un même lac, d'un aussi grand nombre d'animaux d'apparence marine incita quelques naturalistes à penser que le lac Tanganyika, autrefois réuni à l'Océan Indien, s'en était séparé à une époque relativement récente. Il se peupla peu à peu d'animaux d'eau douce, à mesure que la salure de ses eaux diminuait, mais garda une partie de son ancienne faune marine : c'est cette faune relicte qui constituerait aujourd'hui le groupe halolimnique. Telle est, dans ses grandes lignes, la théorie brillamment soutenue par J. E. S. MOORE (1) au retour de sa célèbre expédition de 1899-1900. Dans son célèbre ouvrage « *The Tanganyika Problem* », où J. E. S. MOORE expose le plus complètement ses idées, la lac est considéré comme une ancienne mer Jurassique.

La théorie de J. E. S. MOORE eut de nombreux partisans. Elle est cependant inacceptable. Nous ne saurions qu'en résumer très brièvement les raisons, ayant déjà insisté, dans deux publications précédentes (2), sur cette importante question.

Le fait que beaucoup d'animaux du Tanganyika — principalement parmi les Mollusques — ont une apparence marine très nette est loin d'être isolé. C'est au contraire, pourrions-nous dire, presque la règle pour les grandes masses d'eau intérieures. Toute une partie du sud de l'Asie orientale (surtout l'Annam et la Cochinchine) avec ses *Lacunopsis*, ses *Pachydrobia*, ses Vivipares ornées, etc. ; certaines régions de l'Amérique du Nord où les *Io* et les *Pleurocera* sont si nombreux qu'ils recouvrent presque entièrement le lit des rivières ont, presque à un égal degré, une faune malacologique d'apparence marine. Quant aux Prosobranches d'eau douce à faciès marin, ils sont loin d'être spéciaux au Tanganyika, puisqu'on en connaît non seulement en d'autres contrées de l'Afrique (*Pseudogibbula* du Congo), mais encore en Amérique (*Io*), dans l'Inde (*Cremnoconchus*), dans l'Annam (*Pachydrobia*, *Lacunopsis*, etc.), etc.

Les Bryozoaires et les Méduses du Tanganyika ne sont pas non plus des cas absolument isolés. On sait, pour ne citer que cet exemple, combien le lac Baïkal renferme de Bryozoaires et de

(1) MOORE (J. E. S.). On the hypothesis that lake Tanganyika represents an old Jurassic sea ; *Quarterly Journal of Microscopical Science*, n. s., XLI, 1898, p. 303-321, pl. XXIII, et On the Zoological evidence for the connection of lake Tanganyika with the sea ; *Proceed. royal Society of London*, LXII, 1899, p. 451-458, et The Tanganyika Problem, an account of the researches undertaken concerning the existence of marine animals in Central Africa, Londres, in-8°, 1903, 371 pages. Cartes et figures.

(2) GERMAIN (Louis). Essai sur la Malacographie de l'Afrique équatoriale ; *Archives Zoologie expérim. et générale*, 4e série, VI, 1907, p. 117, et GERMAIN (Louis). Mollusques du lac Tanganyika et de ses environs, in *Résultats scientifiques voyages Afrique Ed. Foà*, 1908, p. 623 et suiv.).

Spongiaires *à type marin;* et l'on sait aussi que la fameuse Méduse, *Limnocnida tanganyicæ,* a été retrouvée en de nombreux points du continent africain (Lac Victoria-Nyanza, Nil, Niger, etc.) (1).

Il est donc impossible, pour un zoologiste, d'admettre la théorie de J. E. S. MOORE. Une étude purement géologique de la question semble, d'ailleurs, conduire aux mêmes conclusions (2).

II.

Les auteurs qui ont émis ou soutenu la théorie de la faune relicte marine du lac Tanganyika ont eu, croyons-nous, le tort d'*isoler*, en quelque sorte, le lac objet de leurs études. Les faits deviennent beaucoup plus clairs lorsqu'on tient compte de la population zoologique des masses d'eau voisines.

§ 1.

Il est maintenant possible, grâce aux voyageurs qui, depuis quelque vingt ans, ont parcouru l'Est Africain, de faire une comparaison assez exacte de la faune des divers lacs de cette partie du monde. Le résultat est que tous — en ce qui concerne les animaux purement lacustres — possèdent les mêmes genres représentés souvent par des espèces spéciales. Il existe, bien entendu, de nombreuses espèces communes à deux ou plusieurs lacs, mais il arrive fréquemment que tel lac est habité par une espèce représentative de celle vivant dans tel autre lac. Il en est toujours ainsi chez les groupes actuellement bien étudiés, comme les Crustacés, les Mollusques et les Poissons, et il est fort probable que les mêmes constatations seront faites chez les familles d'animaux encore peu connues.

Si nous considérons maintenant le groupe halolimnique — représenté principalement, comme nous l'avons précédemment constaté, par des Mollusques et, *uniquement*, *par des Mollusques Prosobranches* — nous voyons tout d'abord que le Tanganyika en renferme beaucoup plus que n'importe quel autre lac. Mais nous constatons aussi qu'il n'a pas seul le privilège de posséder des animaux de cette catégorie. Nous allons insister quelque peu sur ce point important.

Les lacs dépendant du bassin du Nil : Victoria-Nyanza, Albert et

(1) GRAVIER (Ch.). La Méduse du Tanganyika et du Victoria-Nyanza, sa dispersion en Afrique; *Bulletin Muséum hist. natur. Paris*, XIII, 1907, p. 218-224, pl. IV, et *Résultats scientifiques voyages Afrique E. Foà*, 1908, p. 601-611, 1 carte.

(2) HUDLESTON (W. H.). On the origin of the marine (Halolimnic) fauna of lake Tanganyika; *The geological Magazine or monthly journal of Geology* new ser., Dec. V, vol. I, 1904, p. 337-382, 4 fig. dans le texte, et pl. I-II, également imprimé dans : *Journal of the Transactions of the Victoria Institut or Philosophical Society of Great Britain*, XXXVI, 1904, p. 300-351, 2 pl.

Albert-Nyanza ne renferment que peu de types halolimniques. On sait cependant que, dans le premier de ces lacs, vit la fameuse Méduse du Tanganyika (*Limnocnida tanganyicæ* Günther).

Dans le lac Mweru (Moero) vivent des *Neothauma* (*Neothauma mweruensis* Smith) (1), genre longtemps considéré comme spécial au Tanganyika, et toute une faune de Prosobranches (2) dont l'aspect marin est indéniable.

L'autre lac situé sur le cours du Luapula, le Bangoueolo, est malheureusement encore inconnu au point de vue faunique.

Le lac Nyassa est habité par une remarquable série de Mélaniens qui, tous, ont un aspect marin qu'il est difficile de contester. Contentons-nous de signaler : *Melania* (*Nyassia*) *Simonsi* Smith, *Melania* (*Nyassia*) *polymorpha* Smith, *Melania* (*Nyassia*) *pupæformis* Smith, *Melania (Micronyassia) turritispira* Smith, *Melania* (*Micronyassia*) *singularis* Bourguignat, etc. (3). De plus, et ce fait est particulièrement important, ces espèces ne sont pas sans analogies avec celles découvertes dans le Lualaba et le Luapula et décrites par P. DUPUY et S. PUTZEYS (4).

C'est, en effet, dans le bassin du Congo que nous allons retrouver la faune malacologique la plus voisine de celle du Tanganyika.

Remarquons, tout d'abord, que des trois groupes de lacs que nous avons indiqués au début de ce travail, c'est celui tributaire du bassin du Congo qui présente le plus de types halolimniques et celui dépendant du réseau du Nil qui en renferme le moins.

La faune du Haut et du Moyen Congo, surtout connue depuis les travaux de P. DUPUY et S. PUTZEYS précédemment cités, montre donc toute une série de Mélaniens d'aspect marin. Déjà, Ph. DAUTZENBERG (5) avait décrit, sous le nom de *Pseudogibbula*, un véritable Troque d'eau douce (6) vivant dans le grand fleuve

(1) SMITH (E. A.). On a Collection of Land and Freswhater Shells transmitted by Mr. H. H. JOHNSTON, C.-B., from British Central Africa; *Proceed. zoological Society of London*, 28 Aug. 1893, p. 632-641, pl. LIX.

(2) Principalement des Mélaniens.

(3) Pour l'étude de la faune malacologique du lac Nyassa, consulter principalement : SMITH (E.-A.). On the Shells of lake Nyassa, and on a few Marine species from Mozambique; *Proceed. zoological Society of London*, 29 sept. 1877, p. 712-722, pl. LXXIV et LXXV, et BOURGUIGNAT (J. R.). Mélanidées du lac Nyassa suivies d'un aperçu comparatif sur la faune malacologique de ce lac avec celle du grand lac Tanganyika; *Bulletins Société malacologique France*, VI, 1889, p. 1-66, pl. I-II.

(4) DUPUY (P.) et PUTZEYS (S.). Diagnoses de coquilles nouvelles provenant de l'Etat indépendant du Congo, etc. ; *Annales (Bulletins) Société royale malacologique Belgique*, XXVII, 1898, p. IV-VI ; XXXIII, 1898, p. XXII-XXV ; XXXIII, 1898, p. LXXXII-LXXXV ; XXXIII, 1898, p. XC-XCI, LV-LX ; XXXV, 1900, p. XII-XIX ; XXXVI, 1901 p. XXXIV-XLIII, XXXVI, 1901, p. LI-LXI. Toutes ces notes sont illustrées de nombreuses figures dans le texte. Elles ont paru, en tirés à part, sous les titres les plus divers.

(5) DAUTZENBERG (Ph.). Mollusques recueillis au Congo par M. E. DUPONT, entre l'embouchure du fleuve et le confluent du Kassaï ; *Bulletin Muséum hist. natur. Belgique*, XX, 1890, p. 566-579, pl. I-III.

(6) Analogue aux *Chytra* et *Limnotrochus* du lac Tanganyika.

africain. Tout dernièrement il nous a été communiqué, à M. Ph. DAUTZENBERG et à moi, une importante collection de Mollusques du haut bassin du Congo que nous étudions en ce moment même. Parmi ce riche matériel, se trouvent de nombreux Gastéropodes Prosobranches recueillis dans les lacs Mweru et Kisale et dans les rivières Lualaba, Luapela, Luvua, Lovoi, etc. Or, les plus remarquables de ces Prosobranches, appartenant surtout au genre *Melania* et à un sous-genre nouveau de *Cleopatra*, ont un aspect marin des plus prononcés. Il serait à désirer que des recherches soient entreprises sur les autres groupes d'animaux habitant ces régions : on pourrait ainsi se rendre compte de la concordance des résultats obtenus avec ceux exposés ici.

§ 2.

Ainsi la faune du lac Tanganyika présente ses plus étroites affinités avec celle du bassin du Congo. Cette constatation va nous éclairer sur les origines de sa faune.

L. TAUSH (1) en Allemagne et C. A. WHITE (2) en Amérique, se basant surtout sur la ressemblance des *Paramelania* du Tanganyika et des *Pyrgulifera* des couches lacustres du supra-crétacé, avaient émis l'hypothèse que les Mollusques halolimniques du Tanganyika étaient les représentants d'une ancienne faune lacustre en voie de disparition. Malheureusement cette opinion ne soutient pas l'examen puisqu'il existe, sur les bords des lacs Nyassa, Tanganyika et Albert-Edouard (3) d'anciens dépôts lacustres fossilifères dans lesquels on trouve abondamment *les espèces fluviatiles actuelles, à l'exclusion de toute forme du groupe halolimnique* (4). Nous verrons cependant plus loin que cette hypothèse, toute fausse qu'elle soit, est encore celle qui se rapproche le plus de la vérité.

Les dépôts lacustres actuellement connus dans l'Afrique tropicale (fig. 2) s'étendent sur d'assez grandes surfaces, d'une part entre le Tanganyika et le Congo, d'autre part entre le Tanganyika, le Nyassa et la rivière Ruvuma. Mais nous croyons que ces dépôts lacustres ne représentent qu'une faible étendue de l'ancienne extension potamique du haut et du moyen Congo. Aujourd'hui encore, les contrées du Lualaba, du Luapula, des lacs Mweru et Bangoueolo, sont des régions basses, marécageuses, sans lignes de

---

(1) TAUSH (L.). Über einige Conchylien aus dem Tanganyika See und deren fossile Verwandte; *Sitz.-Ber. Kais. Akad. Wissensch. Wien*, 1884, p. 56-70, Taf. I.

(2) WHITE (C. A.). — New Molluscan forms from the Laramie and green river group; *Proceed. United States national Museum*, V, 1882, p. 98, pl. III.

(3) GERMAIN (Louis). Contributions à la faune malacologique de l'Afrique équatoriale; XXX. Sur quelques Mollusques recueillis par M. le Dr GROMIER dans le lac Albert-Edouard et ses environs; *Bulletin Muséum hist. natur.* Paris, 1912, no 2, p. 77-83.

(4) MOORE (J. E. S.). The Molluscs of the great African Lakes; I. Distribution; *Quarterly Journal of Microscopical Science*, new series, vol. 41, 1898, p. 174.

partage des eaux. C'est ainsi que la Tchambési, affluent du Bangoueolo, et le Loangoua, affluent du Zambèze, prennent leurs sources en des points voisins et que leur ligne de partage des eaux est imperceptible, même à l'aide des instruments les plus délicats. Dans une région voisine, le Kassaï, affluent du Congo, est relié au Loumedji, affluent du Zambèze, par le Lo-Temboua qui s'élargit, sur le milieu de son parcours, pour former le lac Dilolo. Or, au

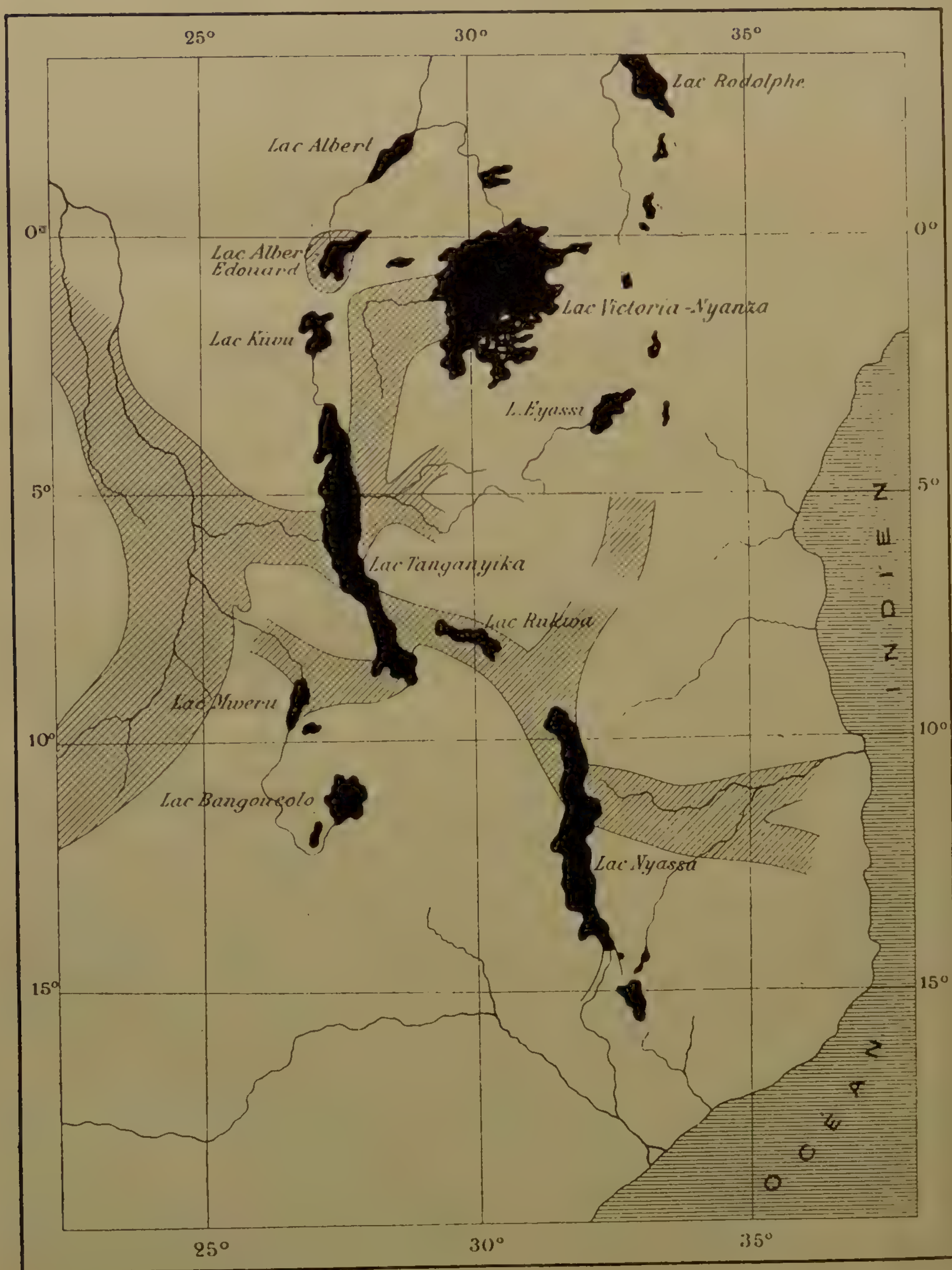


FIG. 2. — Carte montrant l'extension des dépôts lacustres (en hachures) actuellement connus dans l'Afrique Tropico-Orientale.

moment de la saison des pluies, tout le plateau de Tchifoumadji où coulent ces rivières est recouvert par un mètre d'eau et le Lo-Temboua déverse ses eaux d'un côté dans le Zambèze, de l'autre dans le Congo.

Nous avons rappelé ces particularités hydrographiques bien connues parce qu'elles nous éclairent sur l'extension prise autrefois par les masses lacustres dans cette partie de l'Afrique équatoriale. Il existait alors, dans l'Afrique centro-orientale, un vaste bassin lacustre qui englobait non seulement le réseau actuel du moyen et du haut Congo, mais encore les lacs Nyassa, Rikwa (Léopold), Tanganyika et, fort probablement, Victoria-Nyanza. On sait, en effet, principalement depuis les explorations de O. BAUMANN (1), que le Malagarazi, gros affluent du Tanganyika, prend sa source, ainsi que ses principaux tributaires, tout près du bord sud du Victoria-Nyanza, dans une région située à un niveau inférieur à celui du lac, d'où naissent également quelques tributaires de l'Oukerewé, notamment le Simiju. Encore aujourd'hui, un léger changement de niveau de la rive sud du Victoria-Nyanza inonderait l'Ouniamouesi et mettrait en communication directe cet immense réservoir avec le Tanganyika.

Cette conception ne se heurte pas, bien au contraire, à des impossibilités géologiques.

DRUMMOND a montré que le Nyassa actuel n'est que le reste d'un ancien lac beaucoup plus étendu (2). Plus au nord, par 6° de latitude sud, à l'ouest de Mpouapoua, apparaît une remarquable dépression découverte par JUNKER (3) et qui coïncide avec un ancien fond de lac desséché. Il en est encore de même dans l'Ougogo où F. STUHLMANN a trouvé des sédiments lacustres et des collines granitiques bosselant la plaine, lui donnant l'impression d'un ancien lac desséché (4).

Ainsi il ne reste aucun doute : les lacs actuels étaient autrefois beaucoup plus étendus, possédaient entre eux des connexions plus étroites et s'ouvraient plus largement sur l'immense masse d'eau qui recouvrait alors le bassin du haut et du moyen Congo.

D'autre part, dès 1881, J. THOMSON (5) émettait l'idée qu'il

---

(1) BAUMANN (O.). Durch Massaïland zur Nilquelle. Reisen und Forschungen der Massaï-Expedition des deutschen Antisklaverei-Komite in den Jahren 1891-1893; Berlin, 1894, XIV-386 p., 386 gr., 1 carte.

(2) DRUMMOND. *Nature*, 10 April 1884, p. 551.

(3) Voir, à ce sujet, la Carte publiée dans les *Petermanns Mittheil.*, XXXVII, 1891, p. 185-191, pl. XIII.

(4) STUHLMANN (F.). Beobachtungen über Geologie und Flora auf der Route Bagamoyo-Tabora; *Mittheilung. aus deutschen Schutzgebieten*, IV, 1891.

(5) THOMSON (J.). To the Central African Lakes and back, 1881, vol. I et II, et Appendice III, p. 299-307, carte.

existe dans l'Afrique orientale, à peu près dans le sens du méridien, une ligne de dislocation extraordinaire, une fissure ou zone d'affaissement de dimensions inusitées et, « qu'à une époque antérieure, une grande ligne d'activité volcanique unissait le Cap, le Nyassa, l'Ougogo, le Kilima N'djaro et l'Abyssinie; en gardant une direction parallèle à l'Océan ». H. DOUVILLÉ complète, en 1886, ces premières indications en annonçant que la grande fracture qui termine à l'est le massif abyssin atteint la mer Rouge à la baie d'Adulis et que le golfe d'Akabah, la mer Morte et la vallée du Jourdain sont, au nord, le prolongement de cette immense faille (1).

Cette hypothèse a été pleinement vérifiée, entre l'Abyssinie méridionale et le lac Baringo, par l'expédition de L. R. VON HÖHNEL et du Comte TELEKI (2).

Plus à l'ouest, une seconde zone de fracture, d'ailleurs parallèle à la première, est jalonnée par le Tanganyika, le Kiwu et les lacs Albert-Edouard et Albert.

Laissant de côté tous les détails, on peut très rapidement résumer toute la question en disant :

Qu'il y a, dans l'Afrique orientale, tendance constante des failles, au milieu de déviations multiples, à revenir dans la direction du méridien. Une première grande ligne de fracture commence avec la dépression Shiré-Nyassa qui en constitue le premier tronçon, les autres étant formés par des lacs ou des cuvettes aujourd'hui desséchées occupant, mais à des altitudes différentes, le fond d'une immense faille dont le dernier fragment est jalonné par la dépression Jourdain-Mer Morte. Parallèlement, mais un peu à l'ouest, une seconde grande zone de fracture s'allonge étroitement, du sud vers le nord : c'est dans cette vallée d'affaissement que se sont formés le Tanganyika, le Kiwu, l'Albert-Edouard et l'Albert-Nyanza.

Cet immense *graben* n'offre pas tout à fait, surtout au sud, le schéma habituel : la zone d'écorce terrestre affaissée entre deux cassures parallèles. Tout se passe plutôt, comme si une fente existant à grande profondeur s'était émiettée vers la surface en un réseau de longues fêlures entrecroisées et que les débris ainsi produits se soient affaissés tous ensemble, mais à des profondeurs inégales. Des phénomènes volcaniques intenses se sont alors produits; des

---

(1) DOUVILLÉ (H.). Examen des fossiles rapportés du Choa par M. Aubry; *Bulletin Société géologique France*, 3e série, XIV, 1886, p. 240.

(2) HÖHNEL (L. R. von), ROSIWAL (A.), TOULA (F.) et SUESS (E.). Beiträge zur geologischen Kenntniss des östlichen Afrika; *Denkschr. kais. Akad. Wissensch. Wien; mathem.-naturw. Classe*, LVIII, 1891, p. 447-584, 10 pl. Voir aussi : HÖHNEL (L. R. von). Zum Rudolph-See und Stephanie-See; Vienne, 1892, 877 p., cartes et figures.

éruptions de laves et de cendres ont nivelé le fond de la fosse, *des volcans se sont élevés au travers de la faille, isolant les cuvettes où l'on trouve les lacs d'aujourd'hui* (1).

III.

Ainsi de vastes étendues lacustres intérieures s'étendaient entre les lacs et le bassin du Congo (fig. 3). Elles étaient peuplées d'une faune, probablement assez uniforme, mais particulièrement riche en Prosobranches. Après l'effondrement de la grande faille méridienne, chaque lac s'est trouvé isolé dans une cuvette, parfois séparée des cuvettes voisines par des massifs volcaniques surgis au travers de la zone d'effondrement. Les lacs ont alors vu leur faune évoluer chacune dans un sens particulier, fonction des nouvelles conditions de milieu auxquelles les animaux se trouvèrent soumis. Le lac Tanganyika étant, de tous, celui qui rappelle le mieux l'Océan (2) est aussi celui dont la population malacologique a pris, au plus haut degré, l'aspect marin. L'apparence halolimnique de sa faune est donc uniquement due à un phénomène de convergence, phénomène qui a surtout atteint les Prosobranches, beaucoup plus sensibles que les Pulmonés ou les Pélécypodes aux variations du *modus vivendi*.

En résumé, la faune du Tanganyika nous apparaît simplement comme un remarquable exemple d'adaptation à un nouveau milieu (3) — très voisin du milieu marin — de l'ancienne faune de la grande extension lacustre antérieure de l'Afrique tropicale (4).

Telles sont les conclusions auxquelles nous arrivons par l'étude comparée de la zoologie des grands bassins de l'Afrique équatoriale.

* * *

Il nous semble intéressant, en terminant cette note, de rapprocher ces faits de ceux qui se sont passés, beaucoup plus au nord, dans le bassin du lac Tchad. On sait aujourd'hui, grâce aux nombreux

---

(1) Tel est le cas du massif cristallin avec volcans d'origine récente, entre les lacs Nyassa et Rukwa. De même, entre le lac Kiwu et l'Albert-Edouard, un massif volcanique a surgi au travers de la faille; il est dominé par un volcan encore en activité, le Kirunga, dont le sommet s'élève à 3,470 mètres [voir, à ce sujet, GÖTZEN (G. Graf von). Durch Afrika von Ost nach West; Berlin, 1895, p. 197 et suiv., carte].

(2) La profondeur du lac Tanganyika est considérable; ses eaux, fort agitées, sont comparables à celles de l'Océan; enfin ses rives sont très accidentées et, sur toute la moitié sud notamment, les montagnes tombent à pic dans les flots.

(3) Et non comme *une faune lacustre relicte*, ainsi que le voulaient L. TAUSH et Ch. A. WHITE dans les travaux précédemment cités.

(4) Il est, dès lors, tout naturel que la faune du lac Tanganyika soit plus voisine de celle du haut Congo que de celle de toute autre région africaine.

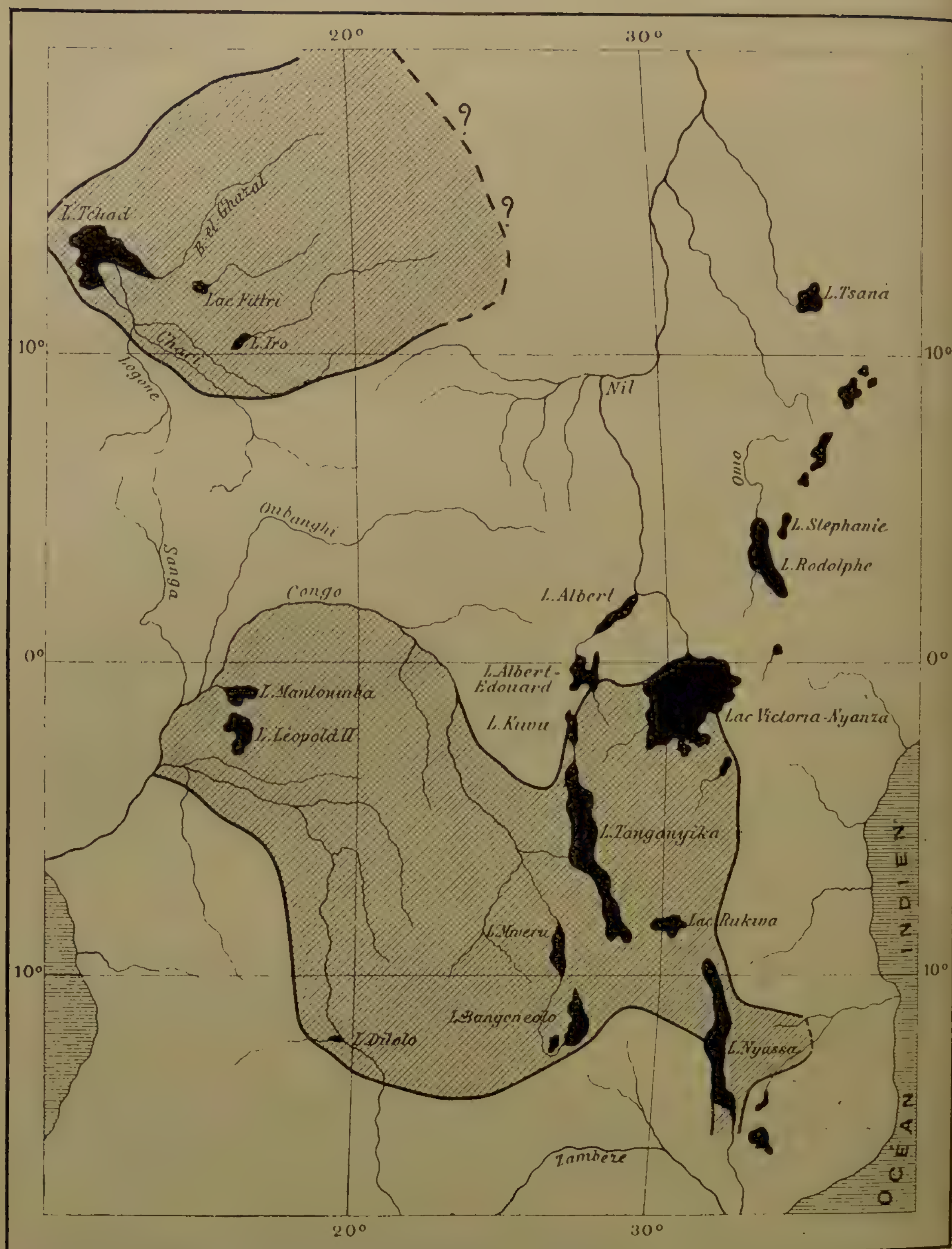


FIG. 3. — Schéma montrant l'ancienne extension supposée des deux grands bassins lacustres, au sud le bassin équatorial, au nord le bassin soudanais.

matériaux recueillis, d'une part dans le bassin du Chari par A. CHEVALIER (1), d'autre part dans les Pays-Bas du Tchad au cours de la mission de délimitation du Niger-Tchad (Mission TILHO) (2), que le Tchad s'étendait autrefois sur une surface beaucoup plus considérable qu'aujourd'hui. Les pays situés au nord et à l'est de ce lac : le Kanem, l'Egueï, le Toro, le Bodeli et le Djourab étaient recouverts par les eaux à une époque récente et certainement quaternaire. Le Tchad couvrait ainsi une énorme surface d'où émergeaient, çà et là, quelques îles probablement de peu d'étendue. Ce *plus grand Tchad*, en communication largement ouverte avec le Chari, était en outre relié, d'une part avec le bassin du Niger et, d'autre part, avec les bassins du Congo et du Nil. C'est par ces voies multiples que se sont propagés les nombreux échanges faunistiques que nous constatons aujourd'hui dans ces régions. Puis, l'ensablement progressif des tributaires de ce bassin fermé a amené son assèchement partiel, assèchement qui se poursuit encore de nos jours et qui permet d'entrevoir la complète disparition du grand lac soudanais.

L'extension de ces anciens bassins lacustres et les multiples connexions fluviales qui en furent le résultat ; puis, grâce à des phénomènes géologiques d'une importance considérable, l'individualisation de quelques-uns des lacs de l'Afrique orientale nous permet d'expliquer les caractères *à priori* un peu anormaux de la faune de ces régions. Ainsi nous nous rendons compte, d'une part, de la remarquable uniformité de la faune africaine équatoriale (3) et, d'autre part, de l'existence de nombreux types hautement spécialisés localisés dans quelques lacs (4) isolés de bonne heure où les faunes se sont peu à peu adaptées à de nouvelles conditions de milieu rappelant celles de l'Océan.

---

(1) CHEVALIER (A.). Mission Chari-lac Tchad, 1902-1904. L'Afrique centrale française; Paris, 1907 (couverture : 1908), XV-776 p., 112 fig., 8 pl. phot., 6 pl. cartes. Appendice : GERMAIN (Louis). Les Mollusques de l'Afrique centrale française, p. 456-617, fig. 85-100, pl. V et 1 pl. lithogr.

(2) *Documents scientifiques de la Mission Tilho* (1906-1909) ; Paris, Impr. nation., 2 vol. in-8°, I (1910), II (1911) et atlas de 8 cartes in-fol. Dans le t. II, *Notice malacologique*, par Louis GERMAIN, p. 165-245, pl. I-IV. Le tiré à part porte le titre suivant : Étude sur les Mollusques terrestres et fluviatiles recueillis au cours de la Mission de délimitation du Niger-Tchad (Mission Tilho), 1911, p. 88, 4 pl.

(3) Et, plus spécialement, de la faune soudanaise.

(4) Principalement dans le lac Tanganyika.

Sur les Caractères, les Affinités et les Origines de la Faune atyienne du lac Tanganyika.

Par E.-L. BOUVIER.

(*Paris.*)

La faune du lac Tanganyika présente en général des caractères très spéciaux qui la rendent bien différente de celle des régions avoisinantes de l'Afrique tropicale. Dans les Crevettes de la famille des Atyidés, notamment, elle se distingue par des formes toutes particulières qui ne se rencontrent nulle part ailleurs dans les eaux douces à la surface du globe. Grâce aux matériaux intéressants que j'ai reçus du Musée britannique et du Musée de Berlin, grâce également aux crevettes capturées dans la Haute-Nigérie par M. CHEVALIER, il m'a été possible de jeter quelque lumière sur les affinités et les origines de la faune atyienne du grand lac.

Les Atyidés du lac Tanganyika. — C'est à mon excellent Collègue M. W. T. CALMAN que l'on doit le meilleur de nos connaissances sur la faune atyienne du lac. A la suite des recherches effectuées par M. J. E. S. MOORE dans le lac Tanganyika, il a d'abord fait connaître (1899) la *Limnocaridina Tanganykæ* qui représente une forme spécifique nouvelle d'un genre nouveau particulier au lac; plus tard (1906), utilisant les riches récoltes effectuées dans les mêmes eaux par M. W. A. CUNNINGTON, M. CALMAN a décrit six autres espèces du même genre (*L. similis*, *latipes*, *socius*, *spinipes*, *retiarius* et *parvula*), ainsi que deux autres genres, *Caridella* et *Atyella*, propres également au lac et représentés chacun par deux espèces (*Caridella Cunningtoni* et *minuta*, *Atyella brevirostris* et *longirostris*).

Ces formes se distinguent de tous les autres Atyidés par leur formule appendiculaire thoracique très simplifiée qui se réduit uniquement, dans les Limnocaridines, à 4 pleurobranchies situées, une par une, sur les pattes des quatre paires antérieures, tandis qu'elle comprend en plus, chez les Caridelles et Atyelles, une petite arthrobranchie sur les maxillipèdes postérieurs, un épipodite à la base de tous les maxillipèdes et des pattes des deux premières paires. La formule suivante (où les chiffres en caractères gras indiquent les organes qui se trouvent à la fois dans les trois genres) met en relief

cette pauvreté appendiculaire et ces différences entre les *Limnocaridina* d'une part, les *Caridella* et *Atyella* de l'autre.

	PATTES					MAXILLIPÈDES		
	V	IV	III	II	I	3	2	1
Pleurobranchies....	0	1	1	1	1	0	0	0
Arthrobranchies....	0	0	0	0	0	1 réd.	0	0
Epipodites...........	0	0	0	1	1	1	1	1
Exopodites...........	0	0	0	0	0	1	1	1

J'ajoute que les *Limnocaridina* s'éloignent des autres Atyidés et se rapprochent des *Xiphocaris*, c'est-à-dire des formes les plus primitives de la famille, par la structure de leurs chélipèdes dont le carpe est dépourvu d'échancrure externe à son bout distal et la pince de la saillie palmaire correspondante. Dans les *Caridella*, l'échancrure et la saillie se développent sur les chélipèdes antérieurs, dans les *Atyella* sur les chélipèdes des deux paires; à ce point de vue, les Caridelles sont au même stade que les *Caridina* et les Atyelles au stade des *Ortmannia*.

Ainsi, on connaît actuellement 11 espèces d'Atyidés propres au Tankanyika. Grâce au concours très obligeant de M. CALMAN, j'ai pu obtenir pour le Muséum 9 de ces espèces, dont une *Caridella* et une *Atyella*, et c'est ainsi qu'il m'a été possible d'ajouter aux connaissances relatives à ce petit groupe les observations suivantes.

Abstraction faite de la réduction poussée fort loin de l'appareil branchio-épipodial, ce qui distingue essentiellement la faune atyienne du lac, c'est le caractère de l'armature terminale des doigts des chélipèdes et surtout la structure du crible soyeux que portent ces doigts.

L'armature se compose le plus fréquemment de griffes qui rappellent les *Xiphocaris* (3 griffes aux doigts antérieurs, une aux doigts des chélipèdes postérieurs dans *Limnocaridina Tanganyikæ*, 2 ou 3 aux pattes antérieures et une aux postérieures dans *L. spinipes*, une à tous les doigts dans *L. latipes*, *socius*, *retiarius*, *parvula* et dans *Caridella Cunningtoni*), très rarement d'ongles identiques à ceux que l'on observe dans toute la série xiphocaridinienne (3 ongles à tous les doigts dans *Limnocaridina similis*); dans l'*Atyella brevirostris* les doigts m'ont paru complètement inermes. On sait que dans la série caridinienne l'armature se compose ordinairement d'un stylet, quelquefois d'ongles et qu'elle ne présente jamais de griffes. Ainsi, à ce point de vue, les Atyidés du lac ont conservé, pour la plupart, des caractères fort primitifs.

Bien plus caractéristiques sont les soies digitales des chélipèdes. Si l'on excepte les *Xiphocaris*, qui ont encore les pinces primitives

des Acanthéphypidés, les soies digitales sont toujours différenciées en crible dans la famille et, presque toujours, sont de deux sortes, les unes internes formant de chaque côté une série courbe sur les bords de la face interne du doigt, les autres externes situées sur le doigt en dehors des précédentes.

Les *soies internes* font rarement défaut (*Limnocaridina retiarius* et *parvula*); elles se présentent d'abord comme une différenciation évidente des denticules marginaux qui sont contigus et forment une lame coupante sur les bords des doigts des *Xiphocaris;* mais ces denticules s'isolent, s'allongent, s'effilent, deviennent de fortes soies spiniformes renflées à la base et peu profondément crénelées sur leur face interne (la plupart des Limnocaridines), puis les crénelures se développant en longueur, les soies forment dans leur moitié distale le *peigne à dents contiguës* qui caractérise les Caridelles et à un plus haut degré encore les Atyelles. Dans les autres Atyidés, le peigne devient une scie dont les dents sont moins longues et séparées.

Les *soies externes* sont toujours représentées; on n'en trouve même pas d'autres dans les *Limnocaridina retiarius* et *parvula* où, comme l'observa M. CALMAN, elles sont très longues et localisées en une série sur toute l'étendue de chaque bord digital, et garnies de courtes barbules groupées par 2 ou par 3. Partout ailleurs elles sont, comme les soies internes, réunies au bout distal du doigt où elles varient de longueur et se groupent en un pinceau. Dans les *Limnocaridina* autres que les deux espèces précédentes, je n'y ai vu que des barbules, très diverses d'ailleurs suivant les espèces; mais, dans les Caridelles, un *peigne à dents contiguës* s'ajoute aux barbules sur une grande partie de l'étendue de la soie, et la même disposition s'observe dans les *Atyella*, où les dents du peigne deviennent remarquablement longues. Jamais on ne trouve le bouquet terminal de longues barbules qui caractérise la série xiphocaridinienne, jamais les denticulations en scie qui distinguent cette dernière série de même que les *Caridina* et les *Ortmannia*. Quand les soies externes sont simplement barbelées elles offrent une certaine analogie avec les soies des *Atya*, mais elles n'en ont pas la longueur demesurée et leurs barbules sont tout autrement disposées.

En somme, les Atyidés du lac Tanganyika ressemblent aux Atyidés xiphocaridiniens ou caridiniens en ce que les poils terminaux de leurs chélipèdes se sont différenciés en un crible, mais ils sont caractérisés par le fait que cette différenciation s'est produite dans un sens qui leur est propre. Ainsi on serait porté à croire que les genres particuliers au lac sont issus les uns des autres par évolution progressive; et cette supposition paraît d'autant plus fondée que les espèces du genre *Limnocaridina* présentent des caractères primitifs qui les rapprochent étrangement des *Xiphocaris* et qui semblent leur donner la première place à la base du petit groupe :

longueur des pédoncules antennulaires et du 6e segment abdominal, petit nombre des éperons des pattes ambulatoires, des épines du telson et des épines de soutien uropodiales, développement subégal des trois lobes laciniaires des mâchoires, absence de tout renflement en crochet à la base des longues soies qui terminent le lobe exopodial postérieur des mêmes appendices. Tous ces caractères disparaissent dans les *Caridella* et dans les *Atyella*, si bien qu'il semble logique de considérer les Caridelles comme des *Limnocaridina* où ils ont évolué dans le sens atyien, en même temps que les chélipèdes antérieurs prenaient l'échancrure carpienne, — et les Atyelles comme des *Caridella* où les chélipèdes postérieurs sont devenus semblables aux précédents.

Cette dernière supposition est bien certainement fondée, parce que les Atyelles ne diffèrent en rien des Caridelles, si ce n'est par la structure de leurs chélipèdes. Mais les Caridelles ont une formule branchio-épipodiale beaucoup plus complète, plus primitive, que les Limnocaridines et il paraît dès lors bien difficile de les rattacher à ce dernier genre par filiation, voire de les regarder comme intermédiaires « à certains égards » entre les *Caridina* et les *Limnocaridina*. Pour résoudre le problème, il convient de s'adresser à la faune du lac Albert.

“ Limnocaridella Alberti ”, espèce du lac Albert. — Sous le nom de *Limnocaridina Alberti*, le regretté LENZ fit récemment connaître (1910) un Atyidé nouveau capturé dans le lac Albert au cours de l'expédition du duc de MECKLEMBOURG dans l'Afrique tropicale. En étudiant les exemplaires de cette espèce qui ont été donnés au Muséum par le Musée de Berlin, j'ai pu reconnaître certains caractères importants qui avaient échappé à LENZ en raison de la très petite taille de la crevette (5 à 6 mm. de longueur). Au premier abord on se croirait en présence d'une Limnocaridine, car les pédoncules antennulaires et le 6e segment abdominal sont plutôt longs, les soies externes des pinces ne présentent que des barbules et le carpe des chélipèdes est dépourvu d'échancrure. D'ailleurs, tous les autres caractères, y compris la formule branchio-épipodiale, sont identiques à ceux des Caridelles, et il faut voir dans l'espèce du lac Albert non pas une Limnocaridine, mais le type d'un genre nouveau, pour lequel je propose le nom de *Limnocaridella*. Avec ses soies digitales internes en peigne à dents contiguës et la griffe qui termine ses pinces, la *Limnocaridella Alberti présente le même genre de différenciation que les espèces du Tanganyika*, de sorte qu'on doit voir dans le genre *Limnocaridella* la forme ancestrale, jusqu'ici insoupçonnée, d'où sont directement issues les *Limnocaridina* d'un côté, les *Caridella* de l'autre. *C'est par réduction branchiale et disparition complète des épipodites que les Limnocaridelles ont donné naissance aux Limnocaridines, par transformation atyienne des chélipèdes antérieurs qu'elles ont évolué en*

Caridelles. Il est d'ailleurs presque vain d'ajouter que Limnocaridines et Caridelles dérivent de *Limnocaridella* probablement éteintes, en tout cas, autres que la *Limnocaridella Alberti*, et plus primitives que cette dernière, parce que les appendices céphaliques et buccaux de la plupart des Limnocaridines sont à un état d'évolution moins avancé que les organes correspondants de la *L. Alberti.*

Il est possible qu'on trouve des Limnocaridelles dans le lac Tanganyika, mais, quoi qu'il en soit à cet égard, on peut conclure des observations précédentes qu'elles ont dû y exister jadis, et que la faune atyienne du lac Albert fut, au moins à l'origine, de même type que celle du Tanganyika.

Origine de la faune atyienne du lac Albert et du lac Tanganyika : la " Caridinopsis Chevalieri ". — On peut remonter plus haut dans les origines de la faune du lac. Grâce aux savantes explorations de M. CHEVALIER, j'ai pu faire connaître un Atyidé nouveau, la *Caridinopsis Chevalieri* (1911), dont les caractères essentiels sont plus primitifs encore que ceux des *Limnocaridella.* Cette espèce fut trouvée à Sampouraya, bassin de la Makona, où elle est assez commune; elle ressemble aux *Limnocaridella* et *Limnocaridina* par ses chélipèdes dont le carpe est dépourvu d'échancrure distale externe, mais présente, sur ceux de la première paire, une petite échancrure interne. Ce caractère la distingue de manière spéciale et lui donne une place dans la série caridellienne. Au surplus, sa formule appendiculaire thoracique est bien plus complète que celle des quatre autres genres qui représentent la série; c'est la formule même des Xiphocaridines et de la plupart des genres de la série xiphocaridinienne; on peut l'indiquer de la manière suivante :

	PATTES					MAXILLIPÈDES		
	V	IV	III	II	I	3	2	1
Pleurobranchies....	1	1	1	1	1	0	0	0
Arthrobranchies....	0	0	0	0	0	1+1 rud	0	0
Epipodites...........	0	1	1	1	1	1	1 (branch.)	1
Exopodites...........	0	0	0	0	0	1	1	1

En comparant ce tableau à celui de la page 573 on voit que la formule appendiculaire thoracique des *Limnocaridella* (identique à celle des *Caridella* et *Atyella*) diffère de celle des *Caridinopsis* par la disparition de la pleurobranchie postérieure, d'une arthrobranchie, des lames branchiales du second épipodite et des deux épipodites postérieurs.

Et de même qu'on doit considérer les Limnocaridines comme issues des *Limnocaridella* par simple réduction branchio-épipodiale,

il convient de considérer les *Limnocaridella* comme issues des *Caridinopsis* par le même procédé. Ici encore, il est presque vain de dire que les Limnocaridelles dérivent de Caridinopsis probablement éteintes, en tous cas autres que la *Caridinopsis Chevalieri;* cette dernière espèce, en effet, ne présente pas, dans ses pinces, les stigmates adaptatifs propres aux Limnocaridelles et aux Atyidés du Tanganyika; les soies digitales sont du type caridinien le plus net et les doigts se terminent, non point par des griffes ou par des ongles, mais par un stylet comme dans la plupart des représentants de la série caridinienne.

Origines de la série caridellienne. — Comment rattacher les *Caridinopsis* et les autres représentants de la série caridellienne aux formes différentes et singulièrement plus répandues de la famille des Atyidés?

Ce qui distingue la série caridellienne, c'est sa formule branchio-épipodiale réduite et, en même temps, la structure du carpe des chélipèdes qui, dans les formes primitives (*Caridinopsis*, *Limnocaridella*, *Limnocaridina*), est dépourvu d'échancrure distale externe, mais présente, sur les chélipèdes antérieurs, une petite échancrure interne. Dans la série xiphocaridienne, les branchies et épipodites sont presque toujours en même nombre que chez les *Caridinopsis*, mais les exopodites ne font jamais défaut à la base de toutes les pattes et les chélipèdes antérieurs présentent toujours une échancrure complète, à la fois externe et interne; dans la série caridinienne, les branchies sont toujours au nombre de 9 paires, sauf dans le genre *Mycratya* qui occupe le point culminant de la série.

Il résulte de là que chaque série conserve, au moins dans ses formes peu avancées en évolution, un certain nombre de caractères primitifs qui ne s'observent pas dans les autres, qu'il est impossible par conséquent de considérer l'une quelconque comme issue de ses voisines, et que chaque série se rattache à une forme commune issue des *Xiphocaris*. Cette forme avait au moins 9 paires de branchies et des épipodites sur toutes les pattes (sauf celles de la dernière paire) comme les représentants de la série caridinienne, des exopodites à la base des mêmes appendices comme les Xiphocaridines, les chélipèdes avec un crible de soies au bout des pinces, mais, comme dans les *Xiphocaris*, dépourvus d'échancrure carpienne externe.

Abstraction faite des épipodites, certaines Caridines réalisent cette forme primitive, entre autres les *Caridina propinqua* de Man et *ensifera* Schenkel qui ne présentent pas trace d'échancrure carpienne, et la *C. pareparensis* de Man où cette échancrure reste des plus légères. J'ai constaté que ces trois espèces diffèrent des autres Caridines par la disparition des deux paires d'épipodites postérieurs, mais on doit croire que parmi les autres Caridines (celles qui ont l'appareil épipodial complet) se trouvent des espèces qui ressemblent aux *C. propinqua* et *ensifera* par l'absence complète

d'échancrure, car il en est où celle-ci n'est pas plus développée que dans la *C. pareparensis*. C'est le cas notamment de la *C. nilotica* Roux et surtout de sa var. *paucipara* qui est très commune dans l'Afrique orientale. Il semble rationnel de regarder les *Caridinopsis* comme issues de ces formes par atrophie de l'arthrobranchie caridinienne et développement d'une légère échancrure interne sur le carpe des chélipèdes antérieurs qui portent cette arthrobranchie. Cette échancrure interne marque une légère évolution dans le sens atyien, elle fait à peu près totalement défaut dans les Caridines où les chélipèdes ont conservé leur caractère primitif.

CONCLUSIONS

Des observations qui précèdent on peut conclure :

1° Que les formes d'où sont issus les Atyidés du lac Tanganyika ne furent pas à l'origine localisées dans ce lac, qu'elles se trouvaient répandues dans toute l'Afrique tropicale et qu'on doit les rattacher aux formes primitives de la série caridinienne;

2° Que ces Atyidés appartiennent à une série évolutive, la série caridellienne, qui se distingue des séries xiphocaridinienne et caridinienne par l'articulation primitive (xiphocaridienne) de la plupart de ses formes (*Caridinopsis*, *Limnocaridella*, *Limnocaridina*);

3° Que les Limnocaridelles dérivent des *Caridinopsis* par réduction branchio-épipodiale, qu'elles ont donné naissance aux Limnocaridines par une réduction de même nature et aux Caridelles par modification atyienne des chélipèdes antérieurs, que des Caridelles enfin sont issues les Atyelles par transformation semblable des chélipèdes des deux paires;

4° Qu'à l'exemple de M. Calman, on doit voir dans la faune du lac une faune atyienne spécialisée, par conséquent une faune d'eau douce à tous égards (dans son origine comme dans son évolution), et non point une faune marine résiduelle ainsi que l'avait supposé M. Moore.

Deux mots pour terminer sur l'origine des caractères spéciaux de cette faune. On ne saurait attribuer ces caractères à la seule influence d'un milieu spécial, et la preuve, c'est qu'ils ne se manifestent en aucune manière chez la *Caridina nilotica* var. *gracilipes*, de Man que Lenz a reconnue dans le plankton du lac Albert en compagnie de la *Limnocaridella Alberti*; d'ailleurs, étant donné ce fait que la *Caridinopsis Chevalieri*, espèce nigérienne, ne présente pas la différenciation propre aux espèces du lac, il n'est pas possible d'attribuer uniquement cette différenciation à une plasticité propre à la série caridellienne. *Il faut donc attribuer les caractères spéciaux de la faune qui nous occupe, pour une part à cette plasticité caridellienne, pour une autre à l'influence du milieu particulier du lac.*

The African Element in the Freshwater Fauna of British India.

By N. ANNANDALE, D. Sc., F. A. S. B.
(Indian Museum, *Calcutta*).

Published by permission of the Trustees of the Indian Museum.

Two years ago, in discussing the distribution of the freshwater sponges, hydroids and Polyzoa of India, I pointed out that the species and genera of the Malabar Zone (1), that is to say the extreme western territory of the Indian Peninsula, differed considerably from those of the main area of the Peninsula and were related in many cases to forms known to occur in tropical Africa. Since that date much additional information has accumulated, owing to the survey work of the Indian Museum and its correspondents in different parts of the country, and we now know that some (not all) of the Malabar forms have a fairly wide range in Peninsular India. My present object is to put succinctly before the International Congress my views as to the extent and nature of the African element in our Indian freshwater fauna, in so far as it is at present possible to survey a field so imperfectly explored. I propose first to consider the animals that compose this fauna group by group, then to consider it briefly as a whole, and finally to compare it with the fauna of the Jordan system, which, with its well known Ethiopian affinities, is nevertheless sharply contrasted with that of Indian rivers.

So far as the Indian inland aquatic fauna is concerned, there are several groups (such as the Protozoa, Turbellaria, Rotifera and aquatic Arachnida) of which our knowledge is at present too limited to permit even a statement of the most general kind, and it would be beyond my intentions to discuss amphibious groups such as the river-crabs (*Potamonidae*), Batrachia and Chelonia. My subject therefore narrows itself (if, as seems convenient, I am to deal mainly with those groups in research on which I have been occupied in recent years) to a consideration of the distribution of the freshwater sponges, Coelenterata and Polyzoa, with such sidelights as may be thrown upon the question by a comparative but much slighter study of the fishes, aquatic molluscs, Caridea, Entomostraca and aquatic Oligochaeta.

The freshwater sponges (*Spongillidae*) of India are now better known than those of any other tropical country and I do not think that the number of species which will ultimately be added to

---

(1) *Fauna of British India.* Freshwater Sponges, etc., p. 10 (1911). See also *Rec. Ind. Mus.*, VII, p. 392, 1912.

the list will be a large one. Those of Africa, on the other hand, have as yet, if the vast area of that continent be considered, been comparatively little studied. To omit varities and true local races (subspecies), twenty-five species are known from India and twenty-three from the whole of Africa. Of the latter, two have been found only south of the Zambesi and one only in Lower Egypt, twenty being wholly or mainly tropical in their distribution. Of the Indian species, only one (a race of the cosmopolitan *Ephydatia fluviatilis*) is peculiar to the extratropical Himalayas; another race of the same species is one of the two freshwater sponges endemic in S. Africa. The Spongillidae of the two faunas (*i. e.* the African and the Indian) are distributed into genera and subgenera as follows :—

Genera.	India.	Africa.	General Distribution.
1. *Spongilla*	15.	10.	Cosmopolitan.
1*a*. Subgen. *Euspongilla*	7.	1.	Cosmopolitan.
1*b*. " *Eunapius*	4.	6 or 7.	Cosmopolitan.
1*c*. " *Stratospongilla*	3.	3.	Mainly Indian and African.
2. *Pectispongilla*	1.	none.	Endemic in India.
3. *Ephydatia*	2.	1.	Cosmopolitan.
4. *Dosilia*	1.	1.	India, Africa, Central America.
5. *Trochospongilla*	3.	none.	Mainly Holarctic.
6. *Tubella*	1.	1.	Mainly circumtropical.
7. *Corvospongilla*	4.	3.	Only India and Tropical Africa.
8. *Nudospongilla*	none.	3.	Tropical Africa, ?Syria, S.W. China, ?Celebes.
9. *Potamolepis*	none.	4.	Tropical Africa.

Of these genera and subgenera, two — *Euspongilla and Ephydatia* — are cosmopolitan in the widest sense. The latter is nowhere rich in species, and that the former is *apparently* so poorly represented in Africa may be due to the fact that the habitat in which its species are most frequently found (*viz.* small ponds) has been very little investigated in Africa. *Eunapius* is also cosmopolitan but is represented in most countries by races of a single species, *Spongilla fragilis*. It is better represented, by more species, in India and Africa than in any other region. Three species of *Dosilia*, so closely related that previous authors have treated them as varieties, are known, one from India, one from the White Nile and one from Mexico and the neighbouring states of North America. *Trochospongilla* is a Holarctic genus, mainly North American, which has probably made its way into India from the north. *Tubella*, on the other hand is mainly tropical, having its headquarters in South America, but repre-

sented by scattered species in tropical Africa, India, Malaysia and Australia. The two genera *Nudospongilla* (1) and *Potamolepis* must be regarded as to some extent provisional genera, distinguished from *Spongilla* in the case of the former by the naked gemmules and in that of the latter by extreme hardness of skeleton and apparent absence of gemmules. I am unable to accept the view that *Potamolepis* is practically identical with the South American *Uruguaya*, and I have found it necessary to erect a new genus (*Cortispongilla*) for the Syrian species (*barroisi*) attributed by Topsent to *Potamolepis*, a genus probably endemic in tropical Africa (1). Although *Nudospongilla* is not known from India, it occurs in S. W. China and probably in Syria and Celebes.

From the point of view of this paper, however, the two most interesting groups in the list are *Stratospongilla* and *Corvospongilla*. Of the former a single species is found in South America and another in Fiji, while a third, by no means typical in structure, occurs in the Philippines. The other species are all found in India and Africa, one (*S. bombayensis*) being common to India and Natal and one (*S. sumatrensis*) occuring both in Africa and Sumatra and being represented in India by two very closely related forms, *S. indica* and *S. gravelyi*. *Corvospongilla* is only known from tropical Africa, India and Burma (2).

Only three freshwater Coelenterates are known to inhabit the Indian Empire, and two of these are cosmopolitan species, namely *Hydra vulgaris* and *H. oligactis*. The third has a much greater geographical interest, for it belongs to the same genus as the well known tropical African medusa *Limnocnida tanganyikae* and is perhaps more closely allied to that species than either is to the S. African *L. rhodesiae*. *L. indica* (3), as I have named the Indian species, has been found as yet in the tributaries of the R. Krishna or Kistna in the Malabar Zone and also probably in Chota Nagpur in the main Peninsular Area.

The freshwater Polyzoa or Bryzoa afford even less material for a detailed comparison between the freshwater faunas of Africa and India than do the Spongillidae, because those of Africa have been even less studied than the sponges. Those of India are fairly well known and I have been able to enumerate 16 species, representing 7 genera, one of which may be conveniently subdivided into

(1) *Journ. As. Soc. Bengal*, 1913, p. 62, 66.

(2) Since this was written I have received from Dr. W. Weltner a copy of his paper on freshwater sponges from the *Wiss. Ergebn. Deutsch. Zentral-Afrika-Exp.*, 1907-1908 (1913). He describes a new species of *Corvospongilla* and one of *Stratospongilla*. The number of species of the former now known from Africa is, therefore 4, and of the latter also 4.

(3) *Rec. Ind. Mus.*, VII, p. 399, 1912.

two subgenera. The species known from Africa and from India are distributed into genera and subgenera as follows :—

Families and Genera.	India.	Africa.	General Distribution.
PALUDICELLIDÆ.	×	×	Cosmopolitan.
1. *Victorella*	1.	1.	Cosmopolitan.
HISLOPIIDÆ	×	×	Tropical Africa, Oriental Region, Siberia.
2. *Hislopia*	1.	none.	Oriental R. and Siberia.
3. *Arachnoidea*	none.	1.	Tropical Africa.
FREDERICELLIDÆ.	×	×	Cosmopolitan.
4. *Fredericella*	2.	2.	Cosmopolitan.
PLUMATELLIDÆ.	×	×	Cosmopolitan.
5. *Plumatella*			Cosmopolitan.
5*a*. Subgen. *Plumatella*	6.	?	Cosmopolitan.
5*b*. Subgen. *Afrindella*	2.	1.	Tropical Africa, India, Philippines.
6. *Stolella*	2.	none.	Endemic in India.
7. *Lophopodella*	1.	3.	Tropical Africa, India, Japan.
8. *Pectinatella*	1.	none.	Holarctic, India.

A large number of the genera are cosmopolitan, and this is also the case with the species. The family *Hislopiidae* is, however, of great interest from a geographical point of view. It consists of two closely allied genera — *Arachnoidea*, which is only known from Lake Tanganyika, and *Hislopia*, an Oriental genus that extends northwards into Siberia. These genera are very highly modified forms (1) strictly confined to fresh water. Another group of interest from the same point of view is the subgenus *Afrindella*, which is represented by two Indian species, on of which is specifically identical with the only African form, *Plumatella* (*Afrindella*) *tanganyikae*, the type-locality of which is indicated by its name. The genus *Lophopodella* consists of three African species, one of which also occurs in India and is represented by a local race in Japan. *Pectinatella*, on the other hand, appears to be mainly Holarctic, one species occuring in the continent of Europe and in North America, a second in Japan and a third in India and Burma.

Before leaving the sponges, Coelenterata and Polyzoa it is necessary to consider the means of dispersal possessed by the different genera. In the case of the sponges two methods must be considered, the swimming powers of the larvae and the mechanical distribution of the gemmules. The former method is of little

(1) *Rec. Ind. Mus.*, VI, p. 198, 1911.
(2) *Ibid.*, VII, p. 140 and 148, 1912.

importance, as the larval life of a sponge is short; but the latter is of much greater moment. The gemmules of *Eunapius* are as a rule extremely buoyant, owing to the well-developed air-spaces that surround them and the slight nature of their spicule-armature; those of *Dosilia* are much heavier. In both, however, there is, at any rate to some extent, the power of floating and so being carried by streams and floods. In *Stratospongilla* and to some extent in *Corvospongilla* this power is either altogether absent or very imperfect, for in many species the gemmules are firmly fixed to some solid object and in others, although they are set free by the decay of the sponge, their pneumatic covering is imperfect. Recently, however, it has been discovered that some species of *Corvospongilla* produce two kinds of gemmules, corresponding to the two kinds of statoblasts produced by *Plumatella*, one being fixed and practically devoid of air-spaces, the other free and with a pneumatic covering. We may therefore state that in some species of *Corvospongilla* there appears to be a special provision for dispersal, as well as one for the rebirth of the sponge in the habitat in which it already, in favourables conditions, has been able to flourish.

In the case of *Hydra* it is possible that the hard-shelled eggs, or rather encysted embryos, may in some cases be transported by mechanical agencies; but there is no special provision in their structure, so far as has been discovered, for this. The eggs of *Limnocnida* are soft and are not, apparently, fitted for transport.

In some genera of freshwater Polyzoa, namely those belonging to the Phylactolaemata, the statoblasts seem to be analogus to the gemmules of the Spongillidae, but as a rule they are even more buoyant. In *Plumatella* and *Stolella* only are there fixed as well as free statoblasts, and it is perhaps noteworthy that in *Afrindella* the former are as rule well developed, and occasionally the latter do not occur. In *Victorella* and its allies fixed resting buds are produced, but the life of the free-swimming larva is short and no special means of transport have been detected. In the Hislopiidae (*Hislopia* and *Arachnoidea*) there is no evidence that even fixed resting buds are ever produced.

The other groups to which I have referred must be discussed in a summary manner. More has been written on the Indian Mollusca of fresh water than on any other invertebrate group with the same habitat, but the very bulk of the literature, with its many internal inconsistencies, renders detailed comparison difficult in the absence of comprehensive monographs. I shall, therefore, refer merely to one remarkable family, the *Aetheriidae*, which resemble the marine Ostreidae in the external form of their shell, although the anatomy of the animal is totally different; they cannot be mistaken for any other freshwater group. The distribution of the *Aetheriidae* is

similar to that of certain terrestrial animals (*e. g.* the Batrachian genus *Herpele)* (1), embracing central Africa, parts of tropical America and India. It is an extraordinary fact, however, that the only Indian species as yet described (*Mulleria dalyi* Smith (2), from the tributaries of the R. Krishna) is congeneric not with African but with S. American species. Its anatomy (3) as well as its shell has been carefully examined, but that of the S. American species is unknown.

The Indian Oligochaeta have recently been studied on a considerable scale by Dr. W. MICHAELSEN (4), who has devoted himself especially to the *Megadrili*, and by Major J. STEPHENSON (5), who has studied the anatomy of the *Microdrili* in great detail. The former group consists mainly of earthworms in the literal sense of the word, but there are a few aquatic Indian species, the most interesting of which, from a geographical point of view, are those that represent the African genus *Glyphidrilus* (6). Worms of this genus have been found in streams in the western Himalayas, on the isolated hill of Paresnath in the northern part of Peninsular India, and also in ponds in the South Indian state of Travancore. Most of the Indian *Microdrili* are either cosmopolitan or endemic, but two interesting species were recently discovered by Major STEPHENSON (7) in a small collection from Ceylon, *viz. Aulophorus palustris* Michlsn., previously known only from Zanzibar, and *Hesperodrilus zeylanicus*, which represents a genus not before recorded except from South America.

Professor VON DADAY of Budapest has been engaged for some years in a study of the Indian Entomostraca, but the main results are not yet published and there are few older memoirs on the subject. He has, however, recently described a very remarkable Cladoceran of unusual size from southern India, where it occurs not infrequently in considerable numbers in muddy pools. This animal, *Hyalodaphnia hypsicephala* (8) is apparently found invariably in two forms, which VON DADAY has named *eurycephala* and *stenocephala*. Of them he says that the former stands alone in the genus and surpasses in size all others included therein. He regards the species as the Indian representative of the East African *H. barbata* Welt., which resembles the form *stenocephala* in particular. Among the Anostracous genera found in India, *Streptocephalus*

---

(1) ALCOCK. *An. Mag. Nat. Hist.* (7), XIV, p. 267, 1904.
(2) E. A. SMITH. *Proc. Mal. Soc. London*, III, p. 13, 1898.
(3) M. F. WOODWARD. *Ibid.*, p. 87.
(4) MICHAELSEN. *Mem. Ind. Mus.*, I (3), p. 103-252, 1909.
(5) STEPHENSON. *Ibid.*, p. 253-281; also subsequent papers in *Rec. Ind. Mus.* and *Trans. Roy. Soc. Edinburgh.*
(6) MICHAELSEN. *Abh. Naturw. Verein Hamburg*, XIX, 5, p. 141, 1910.
(7) STEPHENSON. *Spolia Zeylanica*, VIII, p. 255, 257, 1913.
(8) VON DADAY, *Allattani Közlemények*, X, p. 63, 1911.

occupies the plains of the Peninsular Area, in which *S. dichotomus* Baird, an endemic species, has been found in several widely separated localities, occuring in several instances together with *H. hypsicephala*. The genus, although it is widely distributed in the old world, is represented in Africa by far more species than elsewhere. In the western Himalayas it is perhaps not surprising that an essentialy, if not exclusively, Palaearctic genus (*Pristicephalus*) takes the place of *Streptocephalus*, at any rate at high altitudes, at which *P. priscus* von Daday (1) is often found in abundance. The only other « Phyllopods » of large size as yet found in India are *Branchipus stagnalis* (2) and *Apus cancriformis* (3), with which *A. himalayanus* Packard is probably synonymous (4). Both of these species are Palaearctic, and neither has been found in southern or central India.

The time has not yet come to discuss the smaller and less conspicuous Indian Entomostraca, of which as yet we know little.

Of the Indian freshwater Caridea we do not know much more than we do of the Entomostraca, but Mr. S. W. KEMP is now gathering together material for a monograph on them and I am indebted to him for some interesting information. They are represented in our fauna by at least four genera — *Palaemon* of the family Palaemonidae; *Xiphocaridina*, *Atya* and *Caridina* of the family Atyidae. Of these it is only necessary to consider *Palaemon* and *Caridina*, for *Atya* has only been found, within the limits of the Indian Empire, in the Andaman Is., while *Xiphocaridina* (5) is represented in our fauna by a single species, which occurs, strangely enough, both in Assam and in New Zealand, thus resembling in its distribution certain genera of earthworms (6). *Palaemon* and *Caridina* are well represented both in India and in Africa. Several species of the former at first described from Africa are now known to occur in India, for example *P. idae* Heller, which is also found in the Malay Archipelago, and *P. dolichodactylus* Hilg., which occurs in E. Africa, Madagascar and the Madras Presidency (7). The *Caridinae* of India are even less known than the species of *Palaemon* (8), but the type-locality of one of our commonest species (*C. nilotica* Roux) is indicated by its specific name. This species is split up into many local races, which are

---

(1) VON DADAY. *Ann. Sc. Nat. Zool.* (9), XI, p. 24.
(2) GURNEY. *Journ. As. Soc. Bengal* (n. s.), II, p. 275.
(3) WALTON and KEMP, *Rec. Ind. Mus.*, VI, p. 351, 1911.
(4) PACKARD, *Ann. Mag. Nat. Hist.* (4), VIII, p. 334, 1871; KEMP. *Rec. Ind. Mus.*, VII, p. 310, 1912.
(5) KEMP. *Rec. Ind. Mus.*, VII, p. 111, 1912.
(6) MICHAELSEN. *Mem. Ind. Mus.*, I (3), p. 125, 1909.
(7) HENDERSON and MATTHAI. *Rec. Ind. Mus.*, V, p. 277-305, 1910.
(8) DE MAN. *Ibid.*, II, p. 255, 1908.

scattered over the greater part of Africa, in India and in Malaysia as far east as Celebes.

The distribution of the freshwater fish of India has been discussed by Dr. GÜNTHER (1) and, more recently, by Colonel ALCOCK (2). Both authors draw attention to the close resemblance between those of India and many that occur in Africa, and Colonel ALCOCK in particular points out that the South American element in our fauna is also a marked one, even in some cases (as in *Mulleria* and *Hesperodrilus* among the invertebrates) predominating over the African one. So far as the African element is concerned perhaps the most interesting family represented in Indian waters is the Cichlidae, which are very richly represented in tropical Africa and also in tropical America but do not occur in far eastern Asia. A single endemic genus (*Etroplus*) is not uncommon, though represented by but few species, in Peninsular India and Ceylon. It is not found in the Gangetic plain, in Assam, Burma or Malaya.

A noteworthy feature of the Indian freshwater fauna as a whole is the comparatively small number of endemic genera. This may be explained by the fact that conditions are not, and have not been since very remote times, suitable for the evolution of an indigenous fauna of the kind. One of the most essential circumstances in its production appears to be occurrence of large, deep and permanent lakes existing from a remote geological antiquity. In Lake Tanganyika this circumstance is realized in an ideal manner : it is also realized, but much less perfectly, in some of the lakes of Yunnan and Celebes in which peculiar genera, more particulary of Mollusca and Crustacea, have been evolved.

In the freshwater fauna of India the African element is more evident among the lower invertebrates than it is in the fish and the higher invertebrates. This fact probably indicates that the geographical connection was a very ancient one and ceased to exist at a remote date. Geologists are apparently willing to admit that in late Cretaceous or early Tertiary times a land-bridge, in the form either of a solid territory or of an archipelago, extended from what is now East Africa to what is now the Malabar Zone, the Indian Peninsula being then an island separated from the mainland of Asia by a sea that occupied the present position (3) of the Himalayas. A similar, but probably wider and more continuous, bridge existed between Africa and South America. Doubtless the three territories (*i. e.* Africa, South America and India) had then a very similar freshwater fauna, but there is some evidence

(1) *Study of Fishes*, p. 220, 1880.

(2) *Cat. Indian Deep-Sea Fishes Ind. Mus.*, p. 3, 1899.

(3) See my volume in the " *Fauna of British India* " series, p. 12, where references are given. The map attached to ALCOCK'S *Catalogue* of the Deep-Sea Fishes should also be consulted.

that Africa was its centre of distribution. It is almost inconceivable that there can ever have been a direct land-passage from India to America in which Africa was not included, and the cases in which genera occur in America and in India but not in Africa may well be due to the dying out in the intermediate territory of forms which survived at the two extremes. Madagascar, if it ever actually formed part of the land that joined Africa to India and did not merely lie adjacent to it, must have been separated at a period more remote than that at which the whole connection was finally interrupted. There can be no difficulty in accepting the view that, during the existence of the connection, its exact nature differed at different periods.

The strong African element in the aquatic fauna of the Jordan system has long been known. In order to compare this element with that so conspicuous in India I spent some weeks last autumn at Tiberias. The results of my investigations are not yet fully worked out but in broad outline they are as follows : — the fish-fauna (1) may be distributed into three categories, — 1) endemic, 2) African and 3) Mesopotamian forms ; while a barely recognizable Mediterranean element also possibly exists. The African element is most strongly marked in respect to *Siluridae* and *Cichlidae*, in which the affinity is in several cases specific. The Mollusca include certain species that occur also in Africa, but most, if not all, of these have a very wide distribution. In the lower invertebrates the African element, if it exists at all, is very feebly defined. The aquatic fauna of Palestine is thus sharply contrasted with that of India, although both include a strong African element : in one case this element mainly affects the vertebrates, in the other it is much more striking in the case of the lower invertebrates.

Here again a geological explanation is possible (2). There seems to be little doubt that the Jordan system, and particularly the Lake of Tiberias, represents the vestiges of a large lake that once filled the greater part of Palestine, was fed by affluents from what is now the eastern corner of the Mediterranean but was then dry land, and communicated direct with the Indian Ocean by means of a river flowing south through what is now the bed of the Red Sea, then a deep valley. A tributary ran into this river from the neighbourhood of the great African lakes. In late Pleistocene or early Pliocene times the Palestinian lake shrank greatly in size and became salt or brackish owing to the cutting off or blocking up if its effluent river. Finally, part of the original lake (a mere remnant) became fresh again because other changes in the land level

(1) *Journ. As. Soc. Bengal*, 1913, p. 31.

(2) See GREGORY'S *Great Rift Valley*, 1896, p. 253, etc., where other references are given.

enabled it once more to obtain a larger supply of water and at the same time caused the Jordan to flow through it and to carry off the excess of salt. Through all these changes certain African fishes survived in the system, belonging, as we know from other sources, to genera and species that were extremely adaptable in their habits. The lower invertebrates, however, either perished, or, it they happened to be plastic in structure, underwent an evolution that adapted them for their new environment. Meanwhile, other forms forced their way into the Jordan system from surrounding regions, being more adaptable than those which had perished and less plastic than those which had changed their structure, and so an invertebrate fauna was produced that has far more of a Palaearctic than of an Ethiopian character and yet is largely endemic.

Such views must remain, until further investigations are completed, rather suggestions than statements of ascertained fact. I put them forward in the hope of stimulating inquiry in a field hitherto somewhat neglected. They have at any rate this in their favour, that they are not negatived by what is known of the distribution of terrestrial Vertebrates, which have been studied much more extensively than the lower Invertebrates of fresh water.

Une explication de la grande différence qui existe entre la Faune ichthyologique de Bornéo et celle de Célèbes.

Par Mlle C.-M.-L. POPTA,

Docteur ès Sciences naturelles, Conservateur du Muséum de *Leyde*.

Pour élucider la question de la connexion qui existait jadis entre l'Asie et l'Australie, dans la contrée de l'Archipel des Indes Orientales, l'Association de géographie et de statistique de Frankfort a fait entreprendre une expédition vers les petites îles de la Sonde et dans une partie des Célèbes. La solution de cet intéressant problème peut être favorisée par la connaissance de la dispersion de divers animaux et de diverses plantes; cela est vrai à un très haut degré en ce qui concerne les poissons. C'est pourquoi M. le Docteur J. ELBERT, chef de l'expédition, s'est spécialement appliqué à en attraper un grand nombre dans l'eau douce et dans l'eau saumâtre des contrées qu'il a visitées. Cette collection importante contient 2.578 poissons et fournit de précieux matériaux qui comblent une lacune dans notre connaissance ichthyologique de l'Archipel des Indes Orientales. La description de ces poissons m'est confiée, et, selon le vœu de l'expédition, j'y ai relié des recherches zoogéographiques dont je veux parler ici.

Aux Indes Orientales vivent quatre familles ichthyologiques véritablement d'eau douce, à savoir : les *Osteoglossidae*, les *Cyprinidae*, les *Nandidae* et les *Osphromenidae*. A part les espèces endèmes qui pouvaient se développer après l'isolement des îles, les quatre familles susdites y sont représentées par 121 espèces anciennes. La dispersion de ces espèces se borne à la partie ouest de l'Archipel; elles se trouvent sur les îles de Bornéo, de Banka, de Biliton, de Sumatra, de Java, de Bali, de Lombok et de Sumbawa. On en rencontre de même sur le continent de l'Asie. Cela nous indique que les îles susdites n'ont pas eu des connexions d'eau douce seulement entre elles, mais aussi avec la partie sud-est du continent de l'Asie, c'est-à-dire avec l'Arrière-Inde. Ce fait nous permet de conclure que les îles de Bornéo, de Banka, de Biliton, de Sumatra, de Java, de Bali, de Lombok et de Sumbawa ont fait partie du continent de l'Asie à l'époque où les familles de poissons d'eau douce se dispersaient dans ces contrées. Bali, Lombok et Sumbawa formaient une presqu'île du continent, ainsi qu'il en est maintenant de Malacca.

Il y a des familles de poissons véritablement d'eau douce qui possèdent des représentants en état de supporter l'eau saumâtre. L'Archipel en nourrit six, ce sont les *Notopteridae*, les *Symbranchidae*, les *Cyprinodontidae*, les *Ophiocephalidae*, les *Anabantidae* et les *Mastacembelidae*. Ces familles y sont représentées par 32 espèces

anciennes. On les rencontre dans la partie ouest de l'Archipel et leurs espèces qui supportent l'eau saumâtre se sont rendues de même dans la partie est, c'est-à-dire à Célèbes, aux Moluques, dans l'Archipel de Timor. Du fait que les poissons vivant seulement dans l'eau douce ne sont pas venus dans les îles de l'est et que ceux qui supportent l'eau saumâtre y sont au contraire venus, nous pouvons conclure qu'il y a eu auparavant une connexion saumâtre entre l'ancien continent de l'Asie et la partie est de l'Archipel; ce sont les îles de Célèbes, des Moluques, de l'Archipel de Timor. Ces îles doivent aussi avoir eu entre elles des ponts saumâtres. La grande différence qui existe entre la faune ichthyologique de Bornéo et de Célèbes s'explique par ce fait. *Bornéo, en faisant partie du continent, en possédait les poissons d'eau douce, qui s'y développaient en bon nombre d'espèces. Célèbes, en étant seulement reliée au continent par des ponts saumâtres, n'en pouvait recevoir que le petit nombre d'espèces de poissons d'eau douce qui supportent l'eau saumâtre. D'où la pauvreté de Célèbes et la richesse de Bornéo en espèces de poissons d'eau douce.*

Parmi les familles malayennes de poissons d'eau douce il y en a une, à savoir la *Siluridae*, possédant des espèces qui se sont accommodées à la mer. Celles-ci sont venues dans la Nouvelle-Guinée et dans l'Australie. La mer n'est pas un obstacle pour elles. Cela indique que l'Australie est séparée depuis très longtemps du continent de l'Asie. L'affaissement du sol, qui a fait naître la mer entre le continent de l'Asie et l'Australie doit avoir eu lieu avant la dispersion des poissons d'eau douce indo-malayens, car parmi eux seulement les espèces qui vont dans la mer se sont rendues dans la Nouvelle-Guinée et dans l'Australie et celles-ci ont eu le temps de s'y spécialiser. Cette mer s'étendait d'abord de Bornéo à la Nouvelle-Guinée, de Sumbawa à l'Australie. Les poissons d'eau douce qui vivent seulement dans l'eau douce nous le prouvent par le fait qu'ils ne se sont pas dispersés vers l'est plus loin que dans l'île de Bornéo et de Sumbawa. La mer susdite était pleine de rochers, qui par ci par là émergeaient un peu et qui étaient reliés entre eux et au continent de l'Asie. Ceci est prouvé par les fonds ichthyologiques, parce que les poissons d'eau douce du continent de l'Asie, qui peuvent supporter l'eau saumâtre y sont venus. Les connexions que l'on appelle « ponts » ont été des ponts saumâtres, peu élevés au-dessus de la surface de la mer, car seules les espèces de poissons qui supportent l'eau saumâtre en ont profité pour pénétrer plus loin vers l'est. L'étude de la dispersion de ces poissons à la partie est de l'Archipel nous apprend la situation de ces ponts saumâtres. Il y en a eu un de Java à la partie sud-ouest de Célèbes, un autre de Sumbawa à la partie sud-est de Célèbes. En traversant Célèbes les poissons susdits ont atteint les îles des Moluques. Il y a eu un autre chemin saumâtre, dans la direction de Sumbawa, vers l'Archipel de Timor. Une troisième voie se dirigeait de Bornéo vers

les îles Philippines, mais ce pont-ci s'élevait un peu plus au-dessus de la mer et formait une connexion d'eau douce.

Après cette période il en vint une autre dans laquelle le sol dans toute la région commença à se rehausser; ce phénomène se fit sentir dans le coin sud-est du continent de l'Asie, dans la mer parsemée de rochers, entre le continent de l'Asie et celui de l'Australie et sur ce dernier continent. Ce rehaussement se poursuit encore de nos jours. Il s'effectua de telle manière que les contrées montagneuses s'élevaient graduellement, tandis que les plaines peu solides s'abaissaient peu à peu. Il en résulta l'Archipel des Indes Orientales d'aujourd'hui. Les vallées du continent s'abaissant de plus en plus, la mer y entra et en entraînant le sable libre, contribua à isoler les parties montagneuses, qui constituent maintenant les îles de l'ouest de l'Archipel. Les rochers dans la mer de la partie est formaient, en s'élevant, les îles de Célèbes, des Moluques, des petites îles orientales de la Sonde et l'Archipel de Timor, tandis que les ponts, qui les reliaient entre elles et au continent de l'Asie subissaient le sort des vallées en s'abaissant de plus en plus dans la mer. Par la même influence, la Nouvelle-Guinée s'isolait de l'Australie.

Par le fait que l'eau douce des îles de l'est de l'Archipel n'a pu acquérir, à cause des ponts saumâtres, que peu d'espèces de familles de poissons d'eau douce, un bon nombre de représentants de familles de poissons de mer, avec leur faculté de s'accommoder à l'eau douce, y trouvaient un terrain presque libre, dont ils profitaient. Ici la place me manque pour entrer dans des détails, mais j'ai publié à ce sujet une étude avec des tableaux à l'appui, dans l'ouvrage de la Sonde, du Docteur ELBERT, Frankfort 1912, et je m'étendrai plus longuement encore sur la même question dans les Verhandlungen der Senchenbergischen Gesellschaft in Frankfurt.

*
* *

DISCUSSION

Dr. N. ANNANDALE (*Calcutta*) drew attention to the great importance of brackish water in the distribution of the freshwater faunas of eastern Asia, pointing out that in the rivers opening out into the Bay of Bengal many marine species had been able to establish themselves in fresh water owing to the fact that the transition between fresh and salt water was a very gradual one, and, on the other, that certain freshwater species were able to make their way into the sea and flourish those for the same reason.

Sur un Cténophore sessile, " Tjalfiella tristoma ", et sa signification phylogénétique [1].

Par le Dr. Th. MORTENSEN.

(*Copenhague.*)

En 1908, M. Ad. S. JENSEN découvrit dans le fjord d'Umanak, Groenland, un animal curieux, attaché à la tige de l'*Umbellula Lindahlii.* Il s'est montré être un Cténophore sessile. Dans la forme de l'animal il n'y a rien qui rappelle un Cténophore. Il n'y a pas de côtes, et l'organe aboral est tout à fait rudimentaire. L'animal s'étant attaché par la bouche, qui est donc mise hors de fonction, les coins de la bouche se sont dressés en haut en forme de deux petites tours, au sommet desquelles se trouve une bouche secondaire, de sorte que l'animal a trois bouches. De chaque bouche secondaire sort un tentacule simple. Les canaux méridiens font défaut, mais il y a un système de canaux ramifiés gastrovasculaires, comme chez *Coeloplana* et *Ctenoplana.* La structure des organes génitaux est conforme à celle des Cténophores typiques. Les œufs se développent dans des poches incubatrices; c'est donc un Cténophore vivipare. Les embryons sont des Cydippes vrais.

La *Tjalfiella* appartient aux Platycténides, ayant des affinités surtout avec *Ctenoplana.* L'étude de l'anatomie et du développement de *Tjalfiella* appuie la théorie de SELENKA-LANG, d'après laquelle les Polyclades sont dérivés des Cténophores. Elle donne aussi une information importante sur la question de la transformation du corps rayonné en corps bilatéral.

*
**

DISCUSSION

Prof. H. E. ZIEGLER (*Stuttgart*) : Aus den interessanten Ausführungen des Vortragenden geht hervor, dass die abberranten Formen der Ctenophoren Larven haben, die typisch radiär gebaut sind wie die Cydippen. Es scheint mir dies eine Bestätigung meiner Ansicht zu sein, dass die Ctenophoren mit den Polycladen nicht nahe verwandt sind, indem die Polycladen von einfach gebauten bilateralen Turbellarien abzuleiten sind.

---

(1) The Danish Ingolf Expedition, vol. V, 2, *Ctenophora*, by Dr. Th. MORTENSEN, 1912.

Ueber Artbildung

Von W. Petersen.

(*Reval.*)

Der Vortragende gibt ein Referat über vergleichend anatomische Untersuchungen, die er an den Generationsorganen der Schmetterlinge ausgeführt hat, und die, wie er meint, für das Problem der Artbildung von Bedeutung zu sein scheinen.

Nach einer kurten Rekapitulation der « Artenzstehung durch physiologische Isolierung » zeigt er an einem Beispiel der zu den Noctuiden gehörigen *Hydrœcia nictitans* und ihren Verwandten, dass eine Spaltung einer Grundform in 8 distinkte Arten stattgefunden hat, die sich äusserlich nur sehr schwer oder garnicht unterscheiden lassen, nach ihrem Sexualapparat aber in beiden Geschleschtern sich als sicher zu unterscheidende Arten erkennen lassen.

Von besonderem Interesse ist hier die Verschiedenheit der Duftapparate. Redner geht hierauf auf den Begriff der geographischen Arten ein und ist bei seinen Untersuchungen zu dem Resultat gekommen, dass die Veränderung äusserer Umstände nicht immer ausreichend sei, um den Anstoss zur Bildung neuer Arten zu geben.

*
* *

DISCUSSION

Prof. G. KOJEWNIKOV (*Moscou*) et Dr I. DE BEDRIAGA (*Florence*) font, après la communication précédente, quelques remarques sur les espèces des papillons et les dessins de leurs organes copulateurs montrés par M. Petersen.

Observations sur la Faune des Mammifères quaternaires de la Corse et de la Sardaigne.

Par C. J. Forsyth Major, F. R. S.

(*Bastia.*)

Les Mammifères quaternaires corses et sardes sont problablement tous des survivants peu altérés du pliocène; dans tous les cas les types de la faune froide, c'est-à-dire les mammifères arctiques et alpins font défaut. Les mammifères de grande taille, prototypes de la faune chaude du quaternaire continental, paraissent ne pas avoir survécu dans nos îles (on connaît cependant un Eléphant nain dans le quaternaire de la Sardaigne); tandis que plusieurs des mammifères de petite taille qu'on rencontre dans les brèches et les cavernes ossifères, sont précisément remarquables par leur longévité comme espèces. Aussi sont-ils, en ce moment, d'un faible secours pour les subdivisions de l'époque quaternaire. Le *Prolagus* — généralement, mais à tort, appelé *Lagomys*, — ainsi qu'un rat, le *Rhagamys orthodon* Hens., et un campagnol, le *Tyrrhenicola Henseli* Maj., se trouvent associés, dans une brèche ossifère du Cap Figari en Sardaigne, avec un singe (*Macacus*) de type oriental, qui fait supposer une végétation absolument différente de la présente : les brèches en question appartiennent donc à un quaternaire très ancien. D'autre part, le *Prolagus* servait de nourriture aux néolithiques de la Corse et de la Sardaigne; en Corse il se trouve encore à l'âge du fer, époque de la Tène I, ce qui nous mène au cinquième siècle avant notre ère. Ensemble avec les deux rongeurs mentionnés plus haut, mais plus fréquemment qu'eux, il se rencontre aussi dans les dépôts les plus superficiels des cavernes de la Corse et de la Sardaigne, avec des restes de *Mus rattus* et *Mus musculus*, d'apparence absolument récente.

Le *Prolagus* est mentionné en Corse par Polybe, sous le nom de κύνικλος. Il ne peut s'agir du lapin qui n'existe pas en Corse et n'y a jamais existé.

Preliminary Note on the Zoological Results of the Abor Expedition on the North-East Frontier of Assam.

By S. W. Kemp.

(*Calcutta.*)

This military expedition, which took place in the winter of 1911-1912 afforded an opportunity of investigating zoologically a part of the Himalayan foot-hills (the extreme eastern part) hitherto unknown, the Indian Museum having been permitted to send the author of this note to accompany the expedition as zoologist and anthropologist. The results are still incomplete, but the Vertebrates have already been worked out. The Reptiles and Batrachia are of considerable interest in that the are related as a whole to those of the hills south of the Brahmaputra rather than to those of Sikhim and also include a considerable number of new species. A feature of interest in the Batrachia is also the fact that the larvae of many species are modified in different ways for life in rapid-running streams and that the modifications they exhibit are in several instances analogous to those shewn by fish frequenting the same habitat.

Among the more interesting of Invertebrates as yet examined are two species of the essentially Malayan family *Rathouisiidae* (Mollusca), a species of *Temnocephala* symbiotic with freshwater crabs, and, above all, a new form of Onychophora related to the Malayan *Eoperipatus* but perhaps generically distinct. The discovery of this animal extends the known range of the Onychophora well into the mainland of Asia.

SECTION V

Océanographie biologique
Plankton



Section V — Océanographie biologique
Plankton

Croisières du yacht "Pourquoi-Pas? ", été 1912.

Par le Docteur E. BLIN.
(*Paris.*)

Faite sous les auspices du Ministère de la Marine et du Ministère du Commerce, dans le but de parfaire l'instruction théorique et pratique des candidats au brevet de capitaine au long cours, cette croisière, pour admettre le plus grand nombre possible d'élèves, fut divisée en deux périodes : dans la première période le Dr CHARCOT, commandant, se proposa d'aller étudier le Gulf-Stream sur le 14e degré de longitude ouest. Dans la seconde période on remonta jusqu'à l'île Jan-Mayen pour revenir par la côte ouest d'Islande et Reykjavik.

Avec le Dr CHARCOT, sans que les divers buts de la mission fussent négligés, l'Océanographie et la Zoologie ne pouvaient rester lettre morte.

Les diverses recherches zoologiques, placées sous la direction de M. LE DANOIS et consistant en dragages, emploi du chalut, du filet vertical Nansen, du filet à plankton Richard, ont fourni des résultats dont le dépouillement n'a malheureusement pas encore pu être terminé.

Quant aux recherches océanographiques, le mauvais temps qui a presque constamment régné en a restreint le nombre; cependant les résultats obtenus sur la coupe océanographique du Gulf-Stream sur le 14e degré de longitude ouest, montrent de quel intérêt sera la continuation de ces recherches.

Le 27 mai 1912, par un soleil radieux, le *Pourquoi-Pas ?* quittait Saint-Malo pour aller terminer certains approvisionnements à Saint-Pierre de Guernesey, d'où il repartit le 28 mai à dix heures du soir, route au N 27°0 du monde, en route pour l'Atlantique et la haute mer.

Le 1er juin, le mauvais temps nous oblige à relâcher à Glengarriff, dans la baie de Bantry, en Irlande, baie célèbre depuis la tentative de descente en Irlande du général Humbert en 1798.

Nous n'avons pas à regretter cette escale qui nous fait connaître un des points les plus charmants, les plus romantiques de la verte Erin !

Mais le vilain temps nous poursuit et le 6 juin seulement nous pouvons faire une première station océanographique par :

L = 51° 37′ N.
G = 15° 34′ O de Paris.

Les prises d'eau et de température sont faites avec la bouteille Richard, d'abord en surface, puis à 10 mètres de profondeur, 20, 50, 100, 150, 200, 300, 400, 500 et 600 mètres.

Entre 20 et 50 mètres, on constate une différence de 2 degrés dans la température de l'eau.

Dans l'après-midi du 7 juin, deuxième station par :

L = 50° 22′ N.
G = 15° 28′ O.

à 74 milles au sud de la première : la bouteille Richard est descendue jusqu'à 1.800 mètres et l'on note, entre la température de l'eau à 1.200 mètres et la température à 1.800 mètres une différence de près de 4 degrés. Nous verrons, d'ailleurs, d'après les moyennes, que cet abaissement est presque constant au-dessous de 1.200 mètres, ce qui permettrait, peut-être, de déduire que le courant chaud du Gulf-Stream s'arrête, en profondeur, au voisinage de 1.200 mètres. Etant donnée sa largeur, on voit quelle énorme masse d'eau sort de l'espèce de chaudière du golfe du Mexique pour aller porter vers le Nord les modifications climatériques et biologiques que l'on ne connaît encore que dans leurs grandes lignes.

Le 8 juin, dès sept heures du matin, nous utilisons un calme plat passager pour faire une troisième station océanographique par :

L = 49° 16′ N.
G = 15° 28′ O.

à 66 milles au sud de la précédente. La bouteille n'est descendue qu'à 1.600 mètres.

Le 9 juin, à quatre heures du soir, on se hâte de profiter d'une nouvelle accalmie pour faire une quatrième station par :

L = 47° 30′ N.
G = 15° 39′ O.

à 106 milles au sud de la troisième. La bouteille Richard n'est descendue qu'à 1.200 mètres : comme toujours, les premières prises d'eau vont très vite, mais, dès qu'on arrive aux grandes profondeurs, il faut prendre sa réserve de patience pour descendre d'abord la bouteille et envoyer ensuite le messager, à savoir le poids de cuivre courant le long du fil conducteur dans le but de faire déclancher le mécanisme permettant de prendre l'échantillon d'eau à la profondeur voulue, et remonter enfin la bouteille retournée.

Le messager dont nous nous sommes servis mettait à peu près 42 secondes pour parcourir 100 mètres et 8m46′ pour 1.200 mètres, soit près de 13 minutes pour 1.800 mètres, si bien que, dans son ensemble, une série de prises d'eau à 10, 20, 50, 100, 150, 200, 300, 400, 500, 600, 800 et 1.200 mètres prend au moins deux heures.

Le 10 juin, dès quatre heures du matin, le commandant tape à ma porte et nous allons de suite faire la cinquième station par :

L = 46° 33′ N.
G = 15° 06′ O.

à 57 milles au sud de la précédente. Nous n'avions pas plutôt terminé, vers sept heures, après avoir descendu la bouteille Richard à 1.200 mètres que survient un fort grain du sud-est qui nous pousse, toutes voiles dehors, vers le banc de la Sole. Nous fuyons au N 20° E du monde après avoir amené la brigantine et le grand foc. La cape est prise pour la nuit qui se passe de façon assez pénible : la mer a été si forte que mon hublot se trouve fêlé par un coup de mer.

Le 12 juin, alors que nous nous rappochons des bancs de la Sole, le temps nous permet de faire une sixième station par :

L = 49° 06′ N.
G = 11° 51′ O.

à 153 milles au nord de la dernière. Le fond n'est que de 163 mètres.

A 150 mètres, la température de l'eau est de 10° 8, alors qu'à la surface elle est de 15° 25.

Le tableau I donne les températures des dernières profondeurs aux différentes stations. En comparant les résultats des six stations océanographiques, on voit que les moyennes de la température de l'eau descendent mathématiquement de la surface à la profondeur.

C'est ainsi que l'on trouve comme moyenne :

Surface	14° 14.
10 mètres	13° 8.
20 —	13° 4.
35 —	13° 21.
50 —	11° 93.
100 —	11° 08.
150 —	11°.
200 —	10° 9.
300 —	10° 82.
400 —	10° 57.
500 —	10° 36.
600 —	10° 08.
700 —	9° 5.
800 —	9° 4.
1.200 —	8° 18.
1.600 —	4° 9.
1.800 —	4° 6.

TABLEAU I. — Température de l'eau aux diverses profondeurs des stations océanographiques.

	6 Juin 1912	7 Juin	8 Juin	9 Juin	10 Juin	12 juin	Moyennes
Surface	13°8	13°5	13°8	14°4	14°1	15°25	14°04
10 m	12°8	13°5	13°2	14°5	14°	14°9	13°8
20 m	12°7	13°21	13°1	14°1	13°6	13°7	13°4
35 m		13°5	12°9			13°25	13°21
50 m	10°9	12°1	12°	12°55	12°8	12°1	12°07
100 m	10°65	11°1	11°05	11°5	11°6	10°6	11°08
150 m	10°58	10°95	11°	11°2	11°4	10°8	11°
200 m	10°5	10°8	10°9	11°1	11°2	fond de 163 cm	10°9
300 m	10°5	11°15	10°8	10°85			10°83
400 m	10°35		10°6	10°52	10°8		10°57
500 m	10°20		10°45	10°4	10°4		10°36
600 m	10°15	10°	9°99	10°2			10°8
700 m			9°5				9°5
800 m			9°4	9°4			9°4
1200 m		8°55	7°3	8°9	8°		8°18
1600 m			4°9				4°9
1800 m		4°68					4°6
	L = 51°'37 N	L = 50°22' N	L = 49°16' N	L = 47°30' N	L = 46°33' N	L = 49°06' N	
	G = 15°31' O	G = 15°28' O	G = 15°28' O	G = 15°39' O	G = 15°06' O	G = 11°51' O	
		74 milles au S.	66 milles au S.	106 milles au S.	57 milles au S.	153 milles au N.	

Nous retrouvons, sur la moyenne, le saut de température, déjà signalé au-dessous de 1.200 mètres.

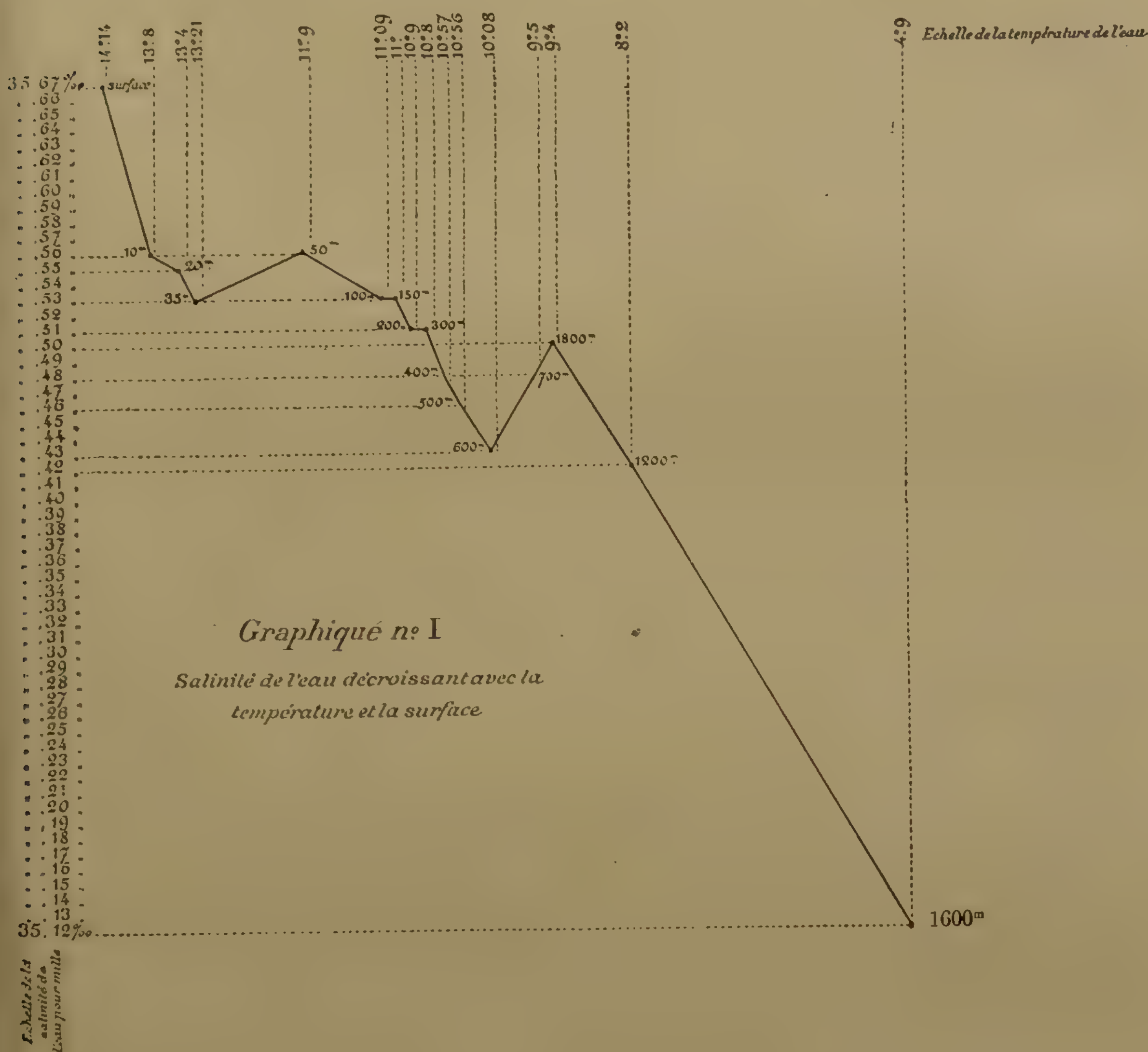
Après un coup de drague donné sur un fond de 164 mètres, la route est prise vers le Corkburn-Bank au N 28° E du monde; mais le temps a mauvais aspect, la mer grossit à mesure qu'on se rapproche de l'entrée de la Manche et la prudence indique de venir relâcher à Falmouth où nous arrivons le 14 juin au matin.

La première croisière est virtuellement terminée et le 22 juin nous rallions Saint-Malo, après avoir parcouru 1.756 milles. Les échantillons d'eau recueillis sont envoyés au Laboratoire océanographique de Copenhague afin d'y être analysés. Malheureusement, nombre de flacons se trouvent cassés en route, et, bien entendu, ce sont ceux à l'analyse desquels nous aurions attaché le plus de valeur.

Toutefois, les résultats obtenus permettent de tracer le graphique n° I qui montre une décroissance très nette de la salinité de l'eau en même temps qu'on s'éloigne de la surface et que, par conséquent, la température descend. Là, encore, au-dessous de 1.200 mètres, la salinité décroît brusquement en même temps que la température, ce qui confirme l'hypothèse d'après laquelle le Gulf-Stream cesserait d'exercer son influence au-dessous de 1.200 mètres.

La seconde croisière a surtout donné des résultats zoologiques sur l'ensemble desquels M. LE DANOIS se réserve de faire une étude d'ensemble.

Partis le 28 juin de Saint-Malo, nous faisons d'abord escale à Falmouth avant d'embouquer le canal d'Irlande que nous comptions franchir d'une seule traite, mais la mer dispose et force nous



Graphique nº I

est, après la traversée du canal de Bristol, de relâcher à Milford. Ce n'est heureusement pas du temps perdu et nous pouvons là admirer une organisation type pour la réception et l'expédition rapide du poisson que des trains viennent chercher à quai et envoyer à Londres, dans des tonneaux où de la glace concassée, amenée par de fortes canalisations jusque sur le quai, permet au poisson d'arriver frais à destination dans le plus bref délai.

Le vent debout, la mer et la brume contrarient notre voyage entre l'Irlande et l'Angleterre et ce n'est que le 7 juillet au soir que nous mouillons à Stornoway, capitale des Hébrides, dans la grande île d'Harris Lewis. Stornoway est un centre important pour la prépa-

ration et l'expédition de harengs salés, empilés dans de petits barils qui, par milliers, encombrent les quais.

On se sent déjà dans le Nord et les maisons basses indiquent que de violentes rafales viennent fréquemment les assaillir. Non loin de Stornoway se trouvent des alignements druidiques absolument comparables à ceux de Carnac. Le 10 juillet, à neuf heures du soir, une embellie nous permet d'appareiller et nous partons vent arrière vers les Féroë.

Comme une sorte de messager des pays glacés, un Plongeon vient, un jour, se placer sur une des embarcations et lisse paisiblement ses plumes : de temps à autre, il nous fausse compagnie pour aller chercher sa nourriture puis revient avec confiance reprendre sa place sur le taud d'une des baleinières. Dès que nous apercevons au nord la pointe Akraberg, sud de l'île Sÿderö des Faeroë, notre messager nous quitte discrètement comme si sa tâche était remplie !

Le 12 juillet au matin, nous arrivons devant Thorshavn, capitale des Faeroë, située dans l'île Stromö mais là, une boule noire, signal de tempête, nous oblige à nous éloigner. Nous contournons Stromö dans l'ouest, pour arriver mouiller, vers dix heures, à Vestmanhaven, petit port situé dans une baie charmante.

Actuellement, cette petite agglomération possède le télégraphe et, chaque semaine, est reliée par bateau avec Thorshavn; mais, il y a dix ans, il n'y avait pas de télégraphe et un seul bateau reliait ce coin perdu à Lœrwig, des îles Shetland; inutile d'insister sur l'isolement dans lequel se trouvaient les habitants.

Pendant quelques jours, nous errons d'île en île, ce qui permit à Mme CHARCOT de faire une série intéressante d'études artistiques et le 16 juillet, nous arrivons par des voies détournées, après avoir vu nombre d'amas ou de murs faits en crânes de dauphins, à Thorshavn, la seule agglomération des Faeroë, méritant le nom de ville. Nous pouvons admirer quelques sorbiers, les seuls arbres des îles et nous repartons vers le Nord en repassant forcément par Vestmanhaven où la provision d'eau peut se renouveler de façon aussi pratique qu'économique : il suffit d'amener une baleinière bien nettoyée sous une des cascades qui tombent dans la baie et de la remorquer à bord où les pompes la vident pour remplir les caisses à eau.

L'industrie des Faeroë, outre la pêche, la chasse aux dauphins, consiste dans l'élevage des moutons et la récolte des plumes d'Eiders. Les moutons vivent en liberté, marqués au nom de leurs propriétaires et, à certaines époques de l'année, sont rabattus dans un enclos pour la tonte.

Quant aux Eiders, ils sont rigoureusement respectés. En ce qui concerne la capture des autres oiseaux et de leurs œufs, les chasseurs se font descendre au bout d'un fort cordage le long de falaises souvent fort élevées et, munis d'un filet en forme de havenais, font leur récolte dans les fentes de rochers, au péril de leur vie.

Le 19 juillet, le Cercle polaire arctique est franchi et le 20 juillet, une circumméridienne donne comme latitude 70° 20′ N. Le 21 juillet, à quatre heures et demie du matin, apparaît toute la côte sud de l'île Jan-Mayen et le Beerenbergh, haut de 2.545 mètres.

Contrairement à ce que les précédentes expéditions à Jan-Mayen ont rencontré, on ne voit aucune glace autour de l'île, ce qui n'a rien pour étonner, puisqu'à midi la température de l'air est de + 7° et celle de l'eau de + 5° 7.

L'île est contournée dans l'est pour venir dans la vraie baie des bois flottés où nous retrouvons les baraquements construits par l'expédition de la *Pola* : nous en voyons sortir quelques renards bleus qui nous regardent avec plus de surprise que de crainte.

On connaît le rôle des bois flottés de Jan-Mayen dans l'hypothèse ingénieuse de Nansen, d'un courant polaire venant de Sibérie au Grœnland : la vue de ces bois venus de si loin par un chemin inconnu laisse l'esprit rêveur !

Autour de nous volent, nagent et plongent nombre de variétés d'oiseaux qui entourent le bateau le plus naturellement du monde; on voit que les visiteurs ne viennent pas souvent.

Le 23 juillet, à 3 h. 15 de l'après-midi, par un soleil presque méridional, le Beerenbergh faisant miroiter ses glaciers et se détachant sur un ciel sans nuages, nous quittons cette terre désolée de 413 kilomètres carrés, pour mettre le cap sur le Cap Nord de l'Islande, route au S 56° O du monde. Et nous quittons cette terre presque polaire sans avoir vu de glace autrement que sur les glaciers !

Le 25 juillet à midi, passent à tribord une nombreuse troupe de Dauphins chassant un banc de poissons et faisant les bonds les plus extravagants hors de l'eau. Peu de temps après, nous faisons connaissance avec les glaces flottantes sous forme de « cygnes et de bourguignons ». Vers quatre heures du soir, se dessine un banc d'iceblocs : nous sommes sous la latitude du Cap Nord d'Islande, la même que celle du Cercle polaire. Tout le long de la pointe N. O. de l'Islande, ce n'est qu'une suite d'ice-fields sur lesquels sont étendus paresseusement nombre de Phoques.

Une fois sortis des champs de glace, le cap est mis sur l'Isafjord et nous atterrissons à Isafjordür le 20 juillet à huit heures du soir.

Après une entrée dans le Patriksfjord, dans le but d'effectuer des manœuvres à la voile, la route est mise sur Reykjavik; mais le vent souffle en tempête du N. E., la mer grossit de minute en minute et, pour un peu, on aurait été obligé de rentrer directement en France sans visiter la capitale de l'Islande.

Coûte que coûte, cependant, nous rentrons en rade de Reykjavik le 29 juillet à midi, par une véritable tempête du N. E. qui nous empêche de descendre à terre.

Le 30 juillet, malgré la persistance du vent qui porte en plein sur les appontements, nous descendons cependant à terre où notre première visite est pour le Consul.

Depuis longtemps déshabitués de ce spectacle, nous retrouvons des maisons, des rues, des trottoirs, des boutiques ! La partie commerçante de Reykjavik est constituée par une rue parallèle à la mer, et bordée de magasins où s'étalent des produits d'importation, le plus souvent allemands.

Presque au centre de la ville se trouve un lac d'eau douce, le Tjarnagata, alimenté par une source d'eau chaude, entouré de coquettes villas, ce qui n'empêche pas de voir de tous côtés sécher des morues : en effet, la morue est le grand produit de l'Islande et l'on pourrait poser l'égalité : Islande = morue. Ses habitants, les bœufs importés, les chevaux, tous se nourrissent de morue.

Les costumes des habitants n'ont rien de bien caractéristique, si ce n'est la coiffure des femmes, la hufa, petit morceau rond de drap noir, simplement épinglé sur les cheveux ; de cette sorte de calotte tombe un long gland de soie noire sur lequel se coulissent une série de cylindres en or, en argent ou en cuivre, finement ouvragés.

Le temps n'est guère engageant pour demeurer longtemps dans la capitale islandaise, outre que l'époque des examens pour les élèves arrive à grands pas : aussi partons-nous le 1er août afin de doubler le cap Rejkjanès, après lequel nous quittons la vieille Thulé, toutes voiles dehors, en longeant une partie de la côte sud.

Il souffle grande brise de l'ouest qui nous pousse grand largue et nous fait faire 9 nœuds par grosse mer.

Les côtes désolées de la terre de glace s'estampent rapidement dans la brume et nous nous dirigeons sur la fameuse roche de Rockall, le tombeau des navires, haute de 22 mètres, large de 25, isolée en plein Océan, par le travers de laquelle nous passons le 2 août vers quatre heures du matin.

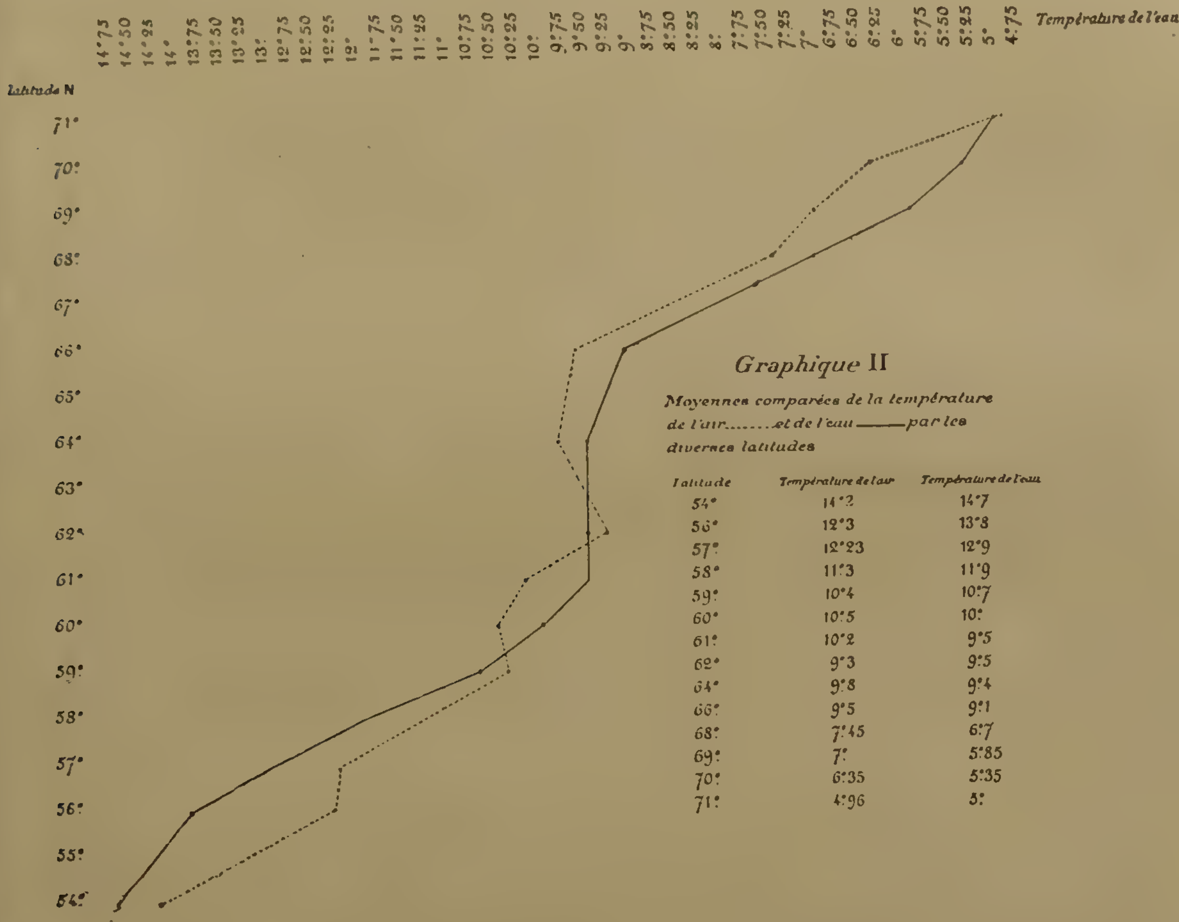
Le 4 août, à neuf heures du soir, ayant marché « rondement », toujours poussés par le vent, nous sommes à l'entrée de la baie de Bantry où nous rentrons pour refaire la provision d'eau.

Malgré les quelques tonnes d'eau embarquées le bateau est encore très léger, car le charbon a diminué, lui aussi, singulièrement, ce qui nous fait rouler d'importance.

Mais le but est proche : le 6 août nous passons par le travers des îles Scilly, le 7 nous reconnaissons l'île de Bréhat et le soir même nous mouillons en grande rade de Dinard par un fort coup de vent du N. O.

Dans cette seconde croisière, le mauvais temps, presque constant, ne nous a pas permis de faire de station océanographique ; mais la température de l'air et de l'eau, prise chaque jour, matin et soir, a permis de dresser le graphique II montrant la température comparée de l'air et de l'eau pour les divers degrés de latitude.

Le résultat, qui n'a rien pour surprendre, montre nettement la constance plus grande de la température de l'eau par rapport à celle de l'air, cette dernière étant sujette à des variations beaucoup plus rapides.



Latitude	Température de l'air	Température de l'eau
54°	14°2	14°7
56°	12°3	13°8
57°	12°23	12°9
58°	11°3	11°9
59°	10°4	10°7
60°	10°5	10°
61°	10°2	9°5
62°	9°3	9°5
64°	9°8	9°4
66°	9°5	9°1
68°	7°45	6°7
69°	7°	5°85
70°	6°35	5°35
71°	4°96	5°

Dans la seconde croisière, 3.581 milles ont été parcourus, ce qui porte à 5.337 milles la route totale faite par le *Pourquoi Pas ?* dans toute la croisière de l'été 1912.

Note sur un Projet de Cartes de la répartition océanographique des Animaux marins dans l'Antarctide américaine.

Par le Docteur Jacques LIOUVILLE,
Naturaliste de l'Expédition Antarctique française.
(*Paris.*)

A) **Introduction.** — Ayant pris part en qualité de zoologiste et de médecin à la deuxième Expédition Antarctique française, nous avons été à même d'effectuer un grand nombre de sondages avec échantillons du fond, ainsi que plusieurs dragages qui ont amené au jour des espèces nouvelles, et de nous rendre compte aussi qu'il ne serait pas sans intérêt de grouper ces observations avec celles de nos prédécesseurs en une série de cartes faunistiques dont l'ensemble pourrait servir à établir une Carte Générale de la distribution des animaux marins sur le Plateau Continental de l'Antarctide.

B) **Documents sur lesquels ces cartes sont établies.** — Nous bornant à l'étude de l'*Antarctide américaine* que nous avons visitée, nous avons commencé un travail de récapitulation des résultats fournis par les expéditions qui ont effectué des recherches scientifiques depuis le Cap Horn jusqu'à la Terre Charcot. Nous avons en particulier examiné les données zoo-océanographiques qui découlent des travaux :

1° De la *Mission du Cap Horn* (1882-1884, la *Romanche*, chef : Commandant MARTIAL, de la Marine française; naturaliste : Dr HYADES, de la M. F.) ;

2° De l'*Expédition Antarctique belge* (1897-1899, chef : Adrien DE GERLACHE; naturaliste : Emile G. RACOVITZA, sous-directeur du Laboratoire Arago) ;

3° De la *1re Expédition Antarctique française* (1903-1905, chef : Dr J.-B. CHARCOT ; naturaliste : Dr TURQUET, du Muséum d'Hist. Nat. de Paris) ;

4° De la *2e Expédition Antarctique française* (1908-1910, chef : Dr J.-B. CHARCOT ; naturalistes : Louis GAIN, du Muséum, et Dr Jacques LIOUVILLE, de l'Institut Océanographique).

C) **Limite de la région étudiée.** — En groupant les résultats rapportés par les naturalistes de ces différentes missions, nous obtenons les éléments d'une Carte Faunistique caractérisant la distribution des animaux marins dans le segment de l'hémisphère austral compris entre le 58° et le 71° long. W. GREENW., à partir du 55° lat. S. (au N. du Cap Horn).

D) **Profondeur. Socle continental.** — Laissant de côté les coups de sonde qui ont pu rapporter un échantillon de plus de 200 mètres, nous n'avons retenu que les données fournies par les opérations

n'excédant pas cette profondeur générale, puisque nous n'avons envisagé dans le présent travail que l'étude du Plateau Continental, c'est-à-dire *la distribution animale limitée en deçà de l'isobathe 200.*

E) **Nature des fonds recueillis.** — La qualité la plus fréquente des fonds recueillis se caractérise par :

1° Roches;
2° Vase;
3° Sable vaseux et sable.

Nous avons fait choix de la Classe comme élément de division zoologique sur ces fonds, et avons commencé à établir une série de cartes sur cette base. Il ne nous semble pas, en effet, que le nombre des opérations ait été suffisant dans cette région pour nous permettre d'envisager raisonnablement une répartition de cartes par *Espèces* ou par *Genres* comme dans les pays fréquemment étudiés. De ces *Classes*, nous nous proposons seulement d'indiquer les *Espèces communes* et auxquelles s'attache un *intérêt faunistique.* Le faciès d'un fond peut être très bien caractérisé par une faible quantité de *Tuniciers*, d'*Echinodermes* et d'*Annélides* et l'être très mal par la présence de certains *Crustacés*, même en grand nombre, mais capturés pendant un déplacement; de même les *Chétognathes*, dont l'aire de dispersion est très grande, et dont on retrouve les mêmes variétés *près du fonds* dans les régions polaires et *en surface* dans la zône subantarctique.

F) **Sens et publication des cartes projetées.** — La carte à laquelle nous consacrons nos travaux pour le moment, résume le *catalogue* détaillé des opérations d'océanographie biologique auxquelles s'est livrée l'Expédition française, et celui-ci lui servira de texte. Sa publication est subordonnée à la publication complète des mémoires que les différents auteurs chargés d'étudier les Résultats scientifiques de notre voyage ont accepté de faire paraître : ils ne sont malheureusement pas encore tous édités, mais les mémoires de MM. Gravier sur les *Annélides polychètes* et Koehler sur les *Echinodermes* nous permettent dès aujourd'hui de prendre date.

CONCLUSION

Nous verrions un encouragement précieux à ce *projet de cartes de la répartition océanographique des animaux marins dans l'Antarctide américaine*, dans l'approbation des Membres du IXe Congrès International de Zoologie. Comme nous le disions en débutant, elles pourraient être raccordées à d'autres cartes faunistiques des régions antarctiques de façon à constituer une *Carte Générale* bio-océanographique du Pôle Sud dont le patronage serait significatif par une Session qui tient ses assises chez l'auguste Fondateur de la science dont ce genre de travaux est issu.

DISCUSSION

Le Prof. Arthur THOMSON (*Aberdeen*), répondant à la communication du Dr LIOUVILLE, demande si les matériaux rapportés sont assez nombreux pour permettre une carte faunistique.

*
* *

Le Dr J. LIOUVILLE rappelle qu'il a annoncé dans sa communication le projet d'entreprendre un travail qui devra être annuellement mis au jour et non pas revêtir un caractère définitif dès la première édition. Il reconnaît que les matériaux ne peuvent être nombreux pour l'étude de parages aussi peu visités que les régions polaires australes, et c'est la raison pour laquelle il se propose d'adopter la *Classe* au lieu de l'*Espèce* comme élément distributif de ce travail faunistique.

*
* *

M. E. HERON-ALLEN (*Londres*) attire l'attention sur l'importance des indications fournies par la température, par la salinité et tout spécialement par la présence de certaines espèces de *Foraminifères* susceptible de révéler l'existence de courants d'eau douce ou de courants venus de terre — et il exprime l'espoir que ce groupe d'organismes soit l'objet d'une étude sérieuse pour l'établissement des dites cartes.

*
* *

Le Dr LIOUVILLE répond que c'est bien son intention et celle de ses collaborateurs. Chaque opération océanographique du *Pourquoi-Pas ?* effectuée sur un fond propice, a rapporté un échantillon de vase ou de sable. La série de ces échantillons, déjà étudiée au point de vue chimique, sera l'objet de recherches prothistologiques ultérieures, dont l'importance ne lui échappe pas.

*
* *

Le Dr W. S. BRUCE (*Edinburgh*) remercie le Dr LIOUVILLE pour sa communication qu'il juge importante et dont il adopte très volontiers les conclusions. En réponse au Prof. THOMSON, il croit pouvoir affirmer que les matériaux sont assez nombreux. Bien plus, il estime, quant à lui, que ce n'est pas à la *Classe* qu'il faut s'étendre, comme le propose l'auteur de la communication, mais qu'on peut se limiter à l'*Espèce*, car les documents qui arrivent de l'Antarctide, tous les jours plus nombreux, permettent aujourd'hui d'adopter pour une carte faunistique la distribution zoologique par *Espèces*. A ceci près, il est d'accord avec le Dr LIOUVILLE et juge que son projet mérite d'être porté à la connaissance de la *Commission permanente* du Congrès; au nom de la Ve Section (*Océanographie*), il sollicitera pour ce travail, auquel il se propose de joindre les résultats de l'*Expédition nationale écossaise (Scotia)*, le haut patronage de S. A. S. le Prince DE MONACO.

On recent investigations of the sub-oceanic physical features of the North Atlantic Ocean

as confirming the view of the distribution of European animals by land-connection with America in late Tertiary times.

By Professor Edward HULL, LL. D., F. R. S.
Late Director of the Geological Survey of Ireland.
(*London.*)

The co-existence of the same or similar species of animals on both sides of the Atlantic presents a problem for students of Natural History which has attracted much attention in recent times. On the one hand, certain authors, of whom Dr. A. R. WALLACE may be regarded as the chief exponent (1), hold the view that this distribution is mainly due to " accidental dispersion ", by winds, currents, birds and ships, or the agency of man himself. On the other; — that the dispersion is due to the existence at a former period of land-connections, when the ocean-bed was elevated so as to allow the spread of animals from centres of dispersion to various regions of the Globe. Of those writers who hold this view, the most recent is Dr. R. F. SCHARFF in his elaborate work entitled " The Distribution and Origin of Life in America " (2). In these views I concur.

As bearing on the subject of this paper there appear to have been in recent geological times at least two principal land-connections between the Eastern and Western Continents; that of the North-Atlantic ranging from Northern Europe by Iceland, Greenland and Baffin's Bay into America; and that connecting Southern Europe and Africa with the West-Indian islands and South America across the Mid-Atlantic. This bridge was subject to variation at successive geological periods; and as Professor J. W. SPENCER has shown, North and South America were united by land-connection through the West Indian Islands during the Pleistocene period (3).

Up to the present, the former existence of these two principal land-connecting causeways has rested on the evidence of distri-

(1) " The Geographical Distribution of Animals " (1876).

(2) LONDON (1911). The same views are maintained in opposition to those of Dr. Wallace in Dr. Scharff's work " European Animals their Geological History and Geographical Distribution " (1907).

(3) J. W. SPENCER. Bull. Geol. Soc. of America, vol. I (1890); also " Reconstruction of the Antillean Continent. " *Ibid.*, vol. VI (1895).

bution of the animals and plants, of similar or identical species, inhabiting the lands on both sides of the Atlantic; and the impossibility of admitting any other explanation of their existence, except by the theory of more than one centre of origin, a theory which naturalists reject. But it is the purpose of the present essay to show that the view of land-connections is supported not only on purely biological, but also on physical, grounds; namely, those of the general elevation of the ocean bed and adjoining lands by thousands of feet during the Pliocene and Pleistocene periods of geological history

Admiralty charts and soundings. The Admiralty charts, published by Authority, furnish the means for determining the form of the sea-bed, down to great depths. Over the North Atlantic are profusely supplied soundings *(sondages)* to the determination of which H. S. H. the Prince of MONACO has largely contributed, and by means of which isobathic lines may be drawn on the charts at required depths. Those I have adopted in a recent work (1) are at the following depths :

The first 100 —	200	fathoms	(1.200 feet).
The second	500	—	(3.000 feet).
The third	750	—	(4.500 feet).
The fourth	1.000	—	(6.000 feet).

These isobaths have been traced from the Faröe Islands in Lat. 64° N. southwards along the coasts of the British Isles, and those of Europe and Africa to the mouth of the Congo, and show the following physical features for the eastern submerged floor and margin of the Atlantic Ocean.

First, the Continental Platform stretching from the margin of the land under the ocean to various distances, and to a depth of 600 to 1.000 feet below the surface. Upon this platform the British Isles and Western Europe are planted; and it constitutes a feature of special significance, as it was a land surface in Post-Glacial times down to the close of geological history. It came into existence during a long pause in the subsidence of the Atlantic area after the Glacial epoch had passed away, and was the result of the levelling action of the Atlantic waves acting on a shallow floor. As is shown by the charts the Platform extends from the Coast of Norway to the Bay of Biscay, embracing a large area on either side of Lat. 50° N. and formed a vast plain over which roamed herds of the wild animals of the Pliocene period — including bisons, *Bos primigenius*, stags with the noble *Megaceros*, and Reindeer. With these were herds of horses, and the Musk ox. (Ovibos). The Car-

(1) " Monograph on the Sub-Oceanic Physical Features of the North Atlántic Ocean. " E. Stanford, London (1912).

nivors were represented by the Lion, the *Machairodus*, the Hyaena, the Leopard, the Bear and the Wolf; nor were the huge pachyderms absent — including the Mammoth, the Hippopotamus, and the Rhinoceros — for whom the rivers now submerged, such as " the Irish Channel river ", and " the English Channel river " afforded ample opportunity for enjoyment and sustenance. This vast submerged plain which includes the North sea is seldom more than 100 fathoms in depth — generally less — and is bounded on the westward side by the " Continental Declivity " which we now proceed to describe (1).

Second, the Continental Declivity. At its margin the platform breaks off in a descent generally abrupt, always steep, often nearly vertical, to a base at the depth of 1.000 to 1.200 fathoms (6.000-7.200 feet), so as to present a face of rock, sometimes precipitous; and consisting probably of occasional terraces, which are too small to be traced by the soundings. The base of the *Declivity* was at one period the margin of the land during the Plio-Pleistocene period; and from this base the floor of the ocean spreads away to greater depths which we may call " the abyssal region ". The above features extend throughout the whole of the eastern side of the Atlantic seaboard, as well as that of the American side, as determined by my collaborateur, Prof. J. W. SPENCER; but with some unimportant modifications — which need not here be discussed.

Submerged River Valleys. It may be argued that if the now submerged features of the land are capable of elucidation by means of the soundings, the other features belonging to it — such as the valleys and river-channels — ought to be discoverable by the same means; and such is the case. The great rivers which enter the ocean at the coast of the British Isles and the Continent of Europe and Western Africa, are only the emergent portions of the original streams; for by the soundings we can trace their channels down to the abyssal margin of the former ocean at the base of the great *Declivity*. It is unnecessary that I should insist that the channels of deep and large rivers can never be eroded under the waters of the sea by the existing rivers; because on entering the sea the force of the streams is dissipated and destroyed. Hence we infer that as the rivers cannot erode their channels under the waters of the ocean, the channels which can be traced by the soundings must have been eroded when the submerged lands bordering the channels existed as dry land; in other words, during a period of land-elevation. And as the old river channels can be traced to depths of over

(1) For a fuller account of this remarkable submerged feature of the ocean bed the reader is referred to my work on the " Sub-Oceanic Physical Features of the North Atlantic Ocean. " Plates II and III, p. 5.

6.000-7.000 feet below the level of the water at the base of the Continental Declivity, we have a nearly exact measure of the elevation of the land at a former period. Such was in fact the amount of elevation of the floor of the ocean and adjoining lands at the Plio-Pleistocene or glacial epoch.

The Northern Land-Connection. In view of the author it was during this late Tertiary period that the great land-causeway of the North Atlantic was formed, by means of which a migration of animals and plants from the eastern to the western hemisphere became possible; and by which only we can account for many forms living at wide distances, separated by the oceanic waters of the present day . Of course their presence on both sides is owing to the subsequent subsidence which took place at the close of the Pleistocene period; a subsidence which caused the waters of the sea to rise several hundred feet above their present level, as shown by the terraces with marine shells along the fjords of Norway, the coast of the British Isles and other lands representing the " Interglacial " or post-glacial period (1).

The Glacial uprise of the land had a most important influence in causing migrations of Europe-Asian animals from colder to warmer latitudes, while the uprise of the bed of the Mediterranean provided causeways for the passage of animals — now the dominant forms — from the Northern Continent to Africa; but I do not propose to dwell further on a subject which has been so ably treated by Wallace and other writers (2).

Cause of the Glacial Period. It now only remains for me to point out that all the foregoing statements regarding the past physical history of the North Atlantic lead up to one conclusion regarding the cause of the Glacial Epoch of Geology which has left such indelebile traces of its effect in the adjoining valleys of the Alps and elsewhere (3). It must be clear that the great uplift by several thousand feet of the whole region bordering the ocean cannot fail to have brought it into a zone of intense cold, giving rise to a vast increase of snow and ice; owing to which the lands surrounding the mountains were invaded by glaciers of enormous size and extent (4). But in addition to this cause we have to recollect that owing to the uprise of the land on the Western side of the ocean the Caribean Sea and the Gulf of Mexico were closed to the waters of the great equatorial current which now enter and receive an access of 13° F. of heat before issuing forth at Florida. This heat was for the time lost to Western Europe. Thus these two

(1) See Appendix.
(2) WALLACE. *Island Life* (1880), *Geographical Distribution of Animals* (1876).
(3) Adjoining to Monaco.
(4) As in Switzerland.

agencies co-operating, elevation of land and the loss of the heat of the Gulf Stream, at the present day so powerful in moderating the cold of the winters in Western Europe, brought about the memorable epoch of the "Great Ice Age". Up to now the cause has been a subject of controversy; but unless the facts I have placed before the Congress and the arguments supporting them can be disproved, the problem is solved, and I close my paper with the well-known phrase: « l'affaire est terminée ».

APPENDIX

In view of Dr. SCHARFF (*Life in America*, pp. 13 et 14), one of the most characteristic forms common to Western Europe and America ist the *Helix hortensis*, occurring in the British Isles, The Faroes, Iceland, Southern Greenland, Labrador and amongst the ancient kitchen "middens" in islands off the Coast of Maine, first discovered in this position by Professor E. MORSE. This fact disposes of any idea of the possible introduction of this mollusc by human agency. To this we might add the Arctic hare (*Lepus variabilis*) which ranges from Europe through Greenland into America. A continuous land-bridge was clearly necessary for the above distribution.

The connecting land bridge across the centre of the Atlantic by which (for example, the species of newt *spelerpes fuscus* reached the South of Europe in one direction and the island of Haiti in the other belonged according to SCHARFF to an earlier period than the Northern land-bridge; not later than the Oligocene. However this may have been, there cannot be any doubt that the great Pleistocene uprise described in this paper brought the Continents much nearer together and that if a continuous ridge was not developed, large areas of now submerged land underlie the Azores and other Volcanic islands.

It was here, if at all, that the "lost Continent of Atlantis" was built, and which was destroyed at the post-glacial submergence. Personally I am becoming more inclined to the view that such a region did exist in pre-historic times, and is now the floor of the large area of slightly submerged land of the Azores, corresponding in depth to that of the Continental Platform of Western Europe. The recent discoveries in Yucatan by Dr. Augustus LE PLONGEON go to show that intimate relations existed in very ancient times between the inhabitants of Yucatan and Egypt (1). The position referred to by Plato "Opposite the Pillars of Hercules" correspond remarkably with the supposed site of the lost Continent.

---

(1) "Vestiges of the Mayas" by Augustus Le Plongeon, M. D. [illegible]

DISCUSSION

M. L. STEJNEGER *(Washington)* admitted the probability of the existence of both the northern and the southern Atlantic land bridges, but would refer them to a much earlier period than suggested by Prof. HULL. He thought that the circumpolar distribution of arctic and subarctic types does not strengthen the theory, and that it probably took place via the Bering Sea bridge. He would like to ask Dr. HULL at what time he thought the northern land connection was broken.

*
* *

Prof. E. HULL did not regard the period of the spread of the *Spelerpes* as very ancient : Nearly all the animals of the Pliocene period were contemporary with man or immediatly preceding.

He agreed that the Mammoth entered America from Northern Asia, but it was probably one of the pachyderms which roamed from Asia into the American Continent through the Bering Strait when elevated into land, including the Mastodon, Bison, Reindeer, Musk Ox, Sheep, Bear, and Beaver, whose remains occur in Alaska and Eastern Asia. In reply to the question of Mr. STEJNEGER, the author considered the northern land connection was broken; first, on the submergence of the " Interglacial " epoch; and secondly, at the post-glacial submergence.

Remarks on the Phylogeny of Pteropods.

By Professor Kristine BONNEVIE.

(*Christiania.*)

During an investigation of the Pteropods taken in the Northern Atlantic ocean by the " Michael Sars " Expedition I had the opportunity of studying, besides the commonly known surface-species, also a few species of Thecosomatous Pteropods occurring only in the deep-sea.

One of these species belongs to the archaic genus *Peraclis* (*P. diversa*), while the two others, *Limacina helicoides* and *Clio falcata*, were found to be archaic representatives respectively of the gen. *Limacina* and the fam. *Cavoliniidae*.

An investigation of the anatomy of these species proved the " Rotation theory " of BOAS (1886), saying that the *Cavoliniidae* have developed from the *Limacinidae* through a rotation (180°) of their body relative to the head, to be correct in so far as a rotation of different organ-systems is really seen to take place in *Clio falcata*. But the point of departure of such a rotation should not be sought in the typical *Limacina*-species but in the archaic genus *Peraclis*, and the rotation of the body should be considered a result of a series of independant processes going on within the different organ-systems.

The phylogenetic development of Thecosomatous Pteropods seems to have proceeded from forms like the archaic gen. *Peraclis* in three divergent directions; viz : 1. through the gen. *Procymbulia* to the fam. *Cymbuliidae;* 2. through forms like *Lim. helicoides* to the typical *Limacina*-species; and 3 through forms like *Clio falcata* to the fam. *Cavoliniidae*.

With regard to the question about the " Bipolarity " of pelagic animals my results support the theory of CHUN in so far as they make it very probable, that the clue to the solution of this question should be sought in the deep-sea fauna.

Recherches océanographiques aux Açores.

Par le Colonel F. A. Chaves.
(*Ponta Delgada, Açores.*)

Les mers des îles des Açores, situées au milieu de l'Atlantique, entre l'Europe et l'Amérique, ont été, depuis de longues années, le champ de recherches de différentes et importantes expéditions scientifiques, spécialement de celles de S. A. S. le Prince de Monaco.

Pendant les voyages de Son Altesse aux Açores, l'importance météorologique de ce centre d'action atmosphérique s'est présenté à son esprit éclairé, et il en est résulté son initiative de la création d'un Service météorologique dans l'Archipel avec des subventions internationales.

Son idée a commencé à être réalisée en 1901; en effet, alors a été créé un tel Service, mais entretenu seulement par le Portugal.

Dans ce Service il a été établi une section d'océanographie comprenant les branches suivantes, qui ont de l'intérêt pour la biologie de la mer :

1° L'étude de la distribution de la température de la surface jusqu'à 1.000 mètres, dans une partie de l'Atlantique dont les coordonnées approximatives sont :

Lat.	38° 45′ N.
Long.	29° 0′ W. G.

c'est-à-dire au large de l'île de Faial.

Cette étude se poursuit régulièrement depuis 1906 jusqu'à présent.

2° Des récoltes d'échantillons d'eau faites simultanément avec l'observation de la température, pour l'étude de sa densité, chloruration et salinité.

3° L'étude des régions dans lesquelles se produisent de petites éruptions sous-marines, et aussi des ruptures des câbles qui, en grand nombre, reposent sur le fond des mers açoréennes, ruptures produites quelquefois par des éruptions, étude qui donne des résultats très intéressants.

4° Des récoltes de plankton. C'est par l'étude de nos récoltes de plankton et observations de la température et de la densité de l'eau que la Commission hydrographique suédoise a expliqué la formation du courant sous-marin, connu par les observation du « Challenger » et du « Valdivia », courant qui vient du Sud monter à la surface des mers des Açores en passant au-dessous de la couche d'eau peu épaisse mais chaude, que forme le courant de Guinée.

C'est aussi avec ces éléments d'étude que la même Commission hydrographique a présenté son explication pour le fait observé de

l'opposition si commune des variations barométriques dans les Açores et les parages de l'Islande, et de la périodicité annuelle de ces variations.

Je tiens aussi à communiquer que l'étude du plankton des Açores et de celui que j'ai récolté dans les mers de la côte occidentale de l'Afrique, matériaux dont l'étude est confiée à M. le Dr JORGENSEN, doivent venir compléter les théories que je viens de mentionner, faites par la Commission hydrographique suédoise.

*
* *

Je me suis fait un devoir de signaler les recherches océanographiques qu'on fait au Service météorologique des Açores, pour appeler sur elles l'attention des naturalistes qui s'occupent des études d'océanographie biologique. Dans ce Service, sous ma direction générale, les demandes de ceux-ci seront accueillies avec plaisir et satisfaites aussi promptement que possible.

Communication sur les Œuvres de Mer.

Par le Lieutenant de Vaisseau MAHÉAS,
Commandant le *Saint-François-d'Assise*.

La Société des Œuvres de Mer, fondée en 1894 et reconnue d'utilité publique en 1898, a pour but d'apporter l'assistance morale, matérielle, médicale et religieuse, aux marins des grandes pêches, c'est-à-dire à ceux qui pêchent la morue et le hareng à Terre-Neuve, en Islande et dans la mer du Nord.

Elle étend son assistance aux pêcheurs de toutes les nations, pêchant dans ces trois pays.

L'assistance sous toutes ses formes, soins médicaux, dons de médicaments, service postal, maisons de famille, est absolument gratuite.

Pour atteindre son but, la Société envoie chaque année deux navires-hôpitaux qui circulent constamment sur les lieux de pêche. Chacun d'eux, muni d'un hôpital, a un médecin et un aumônier, ce dernier chargé aussi du service postal, remet aux pêcheurs les lettres reçues pour eux et prend celles qu'ils ont écrites.

La Société possède également deux maisons de famille, l'une à Terre-Neuve, l'autre en Islande. Les pêcheurs y viennent dans l'intervalle des périodes de pêche; ils y trouvent du papier à lettres, des livres, des revues, des jeux, des distractions de toute sorte, qui les soustraient à l'attraction malsaine du cabaret. La Société lutte ainsi, et non sans succès, contre l'alcoolisme.

Partageant la vie périlleuse des pêcheurs des grandes pêches, fréquentant les parages où le poisson se rassemble, la Société des

Œuvres de Mer a pensé qu'elle ferait œuvre utile pour la réussite de l'industrie de la pêche, en faisant des récoltes de plankton ou en s'intéressant à la nature des fonds et à la température des eaux.

Les recherches présentent un grand intérêt, car, connaissant le résultat des navires qui fréquentent ces parages, elles peuvent donner des renseignements utiles sur les conditions biologiques des différentes espèces.

Les recherches ne doivent en rien arrêter l'assistance, le but primordial de la Société.

Elles sont dirigées par les capitaines des navires et effectuées par les médecins des navires-hôpitaux, avec l'aide de tout le personnel du bord. Elles présentent des garanties d'exactitude toutes particulières.

Les administrateurs des Œuvres de Mer ont demandé au Muséum et au Musée Océanographique de leur trouver une place pour leurs recherches, dans les limites de leur œuvre d'assistance, et de leur fournir les instruments indispensables pour les recherches ou observations.

Les résultats de chaque campagne sont envoyés, au désarmement des navires, au Muséum avec les récoltes de plankton, nature des fonds, etc..

Le tout accompagné d'un rapport du Docteur chargé des observations.

Les capitaines des Œuvres de Mer font aussi établir un registre météorologique, qui est envoyé au Service des instructions, au Ministère de la Marine. A plusieurs reprises, ces journaux ont mérité les médailles que le Service hydrographique décerne aux travaux les plus méritants.

Les observations sur les traversées d'Islande à Terre-Neuve, en suivant une route qui n'est parcourue que par ses navires, sont tout particulièrement intéressantes.

Pour toutes ses charges, ses armements et ses travaux, — sauf une subvention de 6.000 francs du Ministère de la Marine, — la Société tire ses ressources de la charité publique.

Résumé des opérations des navires-hôpitaux en 1912 :

Terre-Neuve. — *Saint-François-d'Assise :*

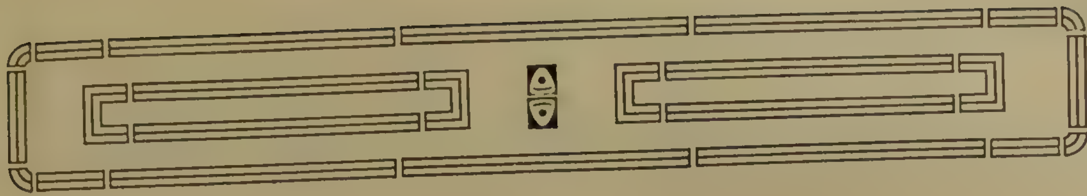
1.235 communications avec les navires de pêche, 99 malades graves hospitalisés, 2.334 journées d'hôpital, 72 naufragés recueillis, 757 consultations en mer, 56 rapatriés en France, 613 dons de médicaments, 65.642 lettres reçues ou remises.

Islande. — *Notre-Dame-de-la-Mer :*

1.017 communications avec les navires de pêche, 26 malades hospitalisés, 277 journées d'hôpital, 241 consultations en mer, 159 dons de médicaments, 5.830 lettres reçues ou remises.

SECTION VI

Zoologie appliquée
Parasitologie — Musées



Section VI — Zoologie appliquée Parasitologie — Musées

Sur l'évolution des Nématodes parasites.

Par L.-G. SEURAT,

Délégué de l'Université d'*Alger* et de la Société d'Histoire naturelle de l'Afrique du Nord.

Les recherches de M. MAUPAS ont montré que l'évolution des Nématodes libres s'accomplit en cinq stades, séparés par quatre mues, le cinquième stade représentant la forme adulte.

Ce cycle évolutif se retrouve chez les Nématodes parasites, mais avec des modalités différentes et souvent des phénomènes d'accélération embryogénique due à la quantité de vitellus nutritif plus ou moins grande contenue dans l'œuf.

Nous examinerons tout d'abord l'évolution des Nématodes à œufs nombreux, de petite taille, pauvres en vitellus nutritif et ensuite celle des Nématodes à œufs de grande taille, pourvus d'abondantes réserves (1).

A. — **Nématodes à œufs de petite taille, pauvres en vitellus nutritif.** — Au point de vue évolutif, les formes parasites qui se rapprochent le plus des Nématodes libres sont celles dont les œufs, de petite taille, sont très pauvres en vitellus nutritif et, de ce fait, très transparents. Parmi elles, nous pouvons citer l'*Angiostoma limacis* Duj. dont l'évolution a été suivie par M. MAUPAS, l'*Haemonchus contortus* (Rud.) de la caillette des Ovins et le *Chabertia ovina* (Fabr.) du colon des mêmes animaux.

1. *Haemonchus contortus* (Rud.). — Les œufs, pondus par petits paquets répétés fréquemment, quittent l'utérus maternel à un état d'évolution peu avancé, les plus évolués ne dépassant pas 4 à 8 blastomères. Ces œufs, de forme régulière, de 75 à 80 μ de longueur

(1) Nous n'envisageons, dans ce travail, que les Nématodes dont nous avons pu suivre l'évolution, pour la plupart avec la collaboration de M. MAUPAS.

sur 45 μ de largeur (1) sont remarquables par leur cytoplasme gris-clair, presque transparent. Conservés sur lamelle creuse dans une goutte d'eau, ils donnent naissance (deux jours plus tard à la température de 20°) à une larve rhabditiforme (*premier stade*) absolument transparente, à tractus intestinal grisâtre-clair, sans le moindre dépôt de granulations opaques dans les tissus; cette larve est dans la nécessité, pour se nourrir, d'absorber immédiatement des aliments pris dans le milieu extérieur; la larve, se nourrissant, augmente de taille, son intestin se charge de matières de réserves et devient opaque.

Deux jours après son éclosion elle subit une mue et passe ainsi au *second stade* : au sortir de cette mue, elle mesure 530 μ de longueur. Elle continue d'ailleurs à se nourrir activement, en se contournant et se repliant dans tous les sens; on voit les clapets du bulbe jouer vivement.

Parvenues à une taille de 600 à 670 μ, les larves cessent de manger, leurs clapets ne jouent plus et la lumière du tube digestif est effacée par rapprochement des parois : elles se présentent comme des bâtonnets droits et rigides et sont en voie d'enkystement.

Lorsque celui-ci est achevé, le tube kystique est détaché du corps et nettement visible; la larve enkystée reprend son activité et s'agite vivement. Cette agilité et cette activité sont d'ailleurs caractéristiques de l'espèce : les larves circulant rapidement et sans repos dans la goutte d'eau finissent par sortir de la lamelle creuse et se perdent. Plusieurs centaines, mises dans des boîtes de Pétri, dont le couvercle avait été enduit, du côté intérieur, d'une mince couche de paraffine afin d'obtenir une occlusion plus parfaite, ont rampé le long des parois et ont disparu : elles sont trop agiles pour être conservées en eau libre.

C'est à l'abri de cette enveloppe kystique que la larve attend l'occasion favorable de passer dans l'estomac du mouton, où elle se dépouillera de son kyste et trouvera le milieu spécial et indispensable à la continuation de son évolution.

L'évolution du Strongle contourné n'a pas été suivie au-delà du stade de larve enkystée; M. MAUPAS a pu suivre celle de l'*Angiostoma limacis* Duj. en déposant les larves infestantes sur la peau de limaces et en sacrifiant ces dernières quelque temps après : il a constaté, dans ces conditions, que la larve enkystée se libère de son kyste et subit à l'intérieur de son hôte deux nouvelles mues avant de parvenir à l'état adulte.

La larve enkystée est d'une grande vitalité; elle résiste au froid et à la sécheresse et peut supporter, notamment, une dessiccation de plusieurs mois : il suffit de la réhumecter ensuite pour la voir

(1) Parmi ces œufs, il s'en trouve quelques-uns de dimensions géantes, de 110 à 120 μ de longueur sur 45 à 55 μ de largeur; ceux-ci ne paraissent pas se développer normalement.

reprendre ses mouvements. Cette résistance, cette agilité, cette tendance innée à s'élever le long des parois verticales, en particulier des brins d'herbes, augmentent les chances d'infestation de l'hôte.

L'évolution de beaucoup de Nématodes parasites, et en particulier celle de l'*Angiostoma limacis* Duj., celle de l'*Haemonchus contortus*

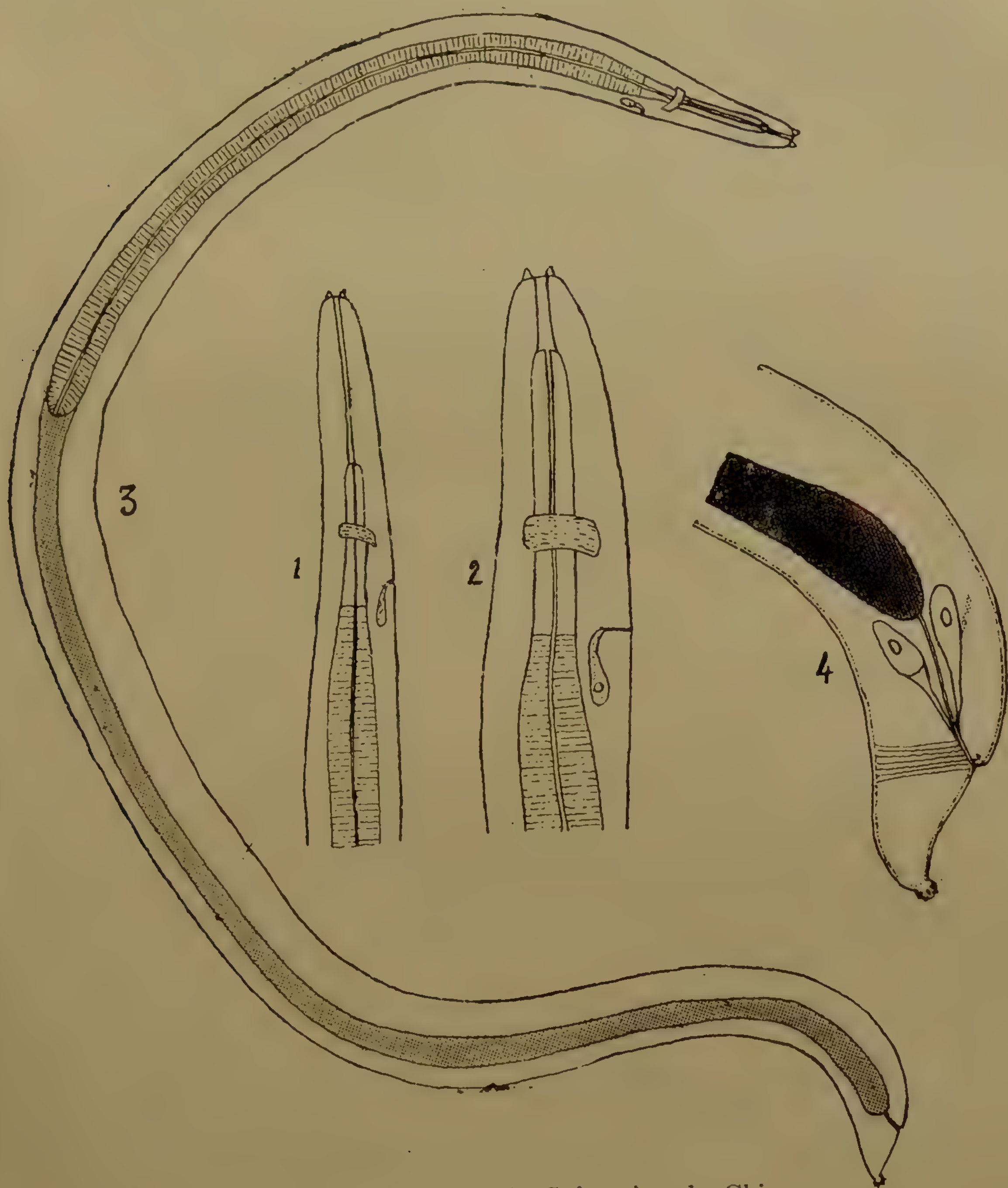


FIG. 1 à 4. — Larves du Spiroptère du Chien.

FIG. 1. — Région antérieure du corps d'une larve du second stade. (Grossissement : 19.)
FIG. 2. — Région antérieure du corps d'une larve du troisième stade. (Même grossissement.)
FIG. 3. — Larve du second stade. (Grossissement : 75.)
FIG. 4. — Région postérieure du corps d'une larve du troisième stade. (Grossissement : 19.)

(Rud.) et celle du *Chabertia ovina* (Fabr.) sont ainsi caractérisées par une phase d'existence libre tout à fait comparable à l'existence des *Rhabditis*.

2. *Evolution du Spiroptère du Chien.* — Les œufs du *Spirocerca sanguinolenta* (Rud.), de petite taille (32 μ de longueur sur 15 μ de largeur), à coque épaisse, larvés au moment où ils pénètrent dans l'ovéjecteur, s'accumulent en grand nombre (environ trois cents) dans un vestibule piriforme et sont pondus par paquets nombreux Mis sur lamelle creuse, dans l'eau pure, ils éclosent au bout de quelques jours, mais la larve meurt presqu'aussitôt, souvent même sans s'être dégagée complètement de la coque : elle est incapable de vivre à l'état libre et n'éclôt normalement qu'à l'intérieur d'un hôte intermédiairé, en l'espèce un Insecte coprophage (1).

Cette larve du *premier stade*, qui mesure 130 μ de longueur et dont la queue est terminée par une petite pointe arrondie, ainsi éclose dans le tube digestif d'un Coprophage, traverse la paroi de l'intestin et arrive dans la cavité générale, au contact de l'épithélium des trachées où elle détermine une irritation qui a comme conséquence une prolifération de cet épithélium, prolifération qui aboutit à la formation d'une capsule dans laquelle le parasite se trouve emprisonné; ces excroissances trachéennes vésiculaires ressemblent aux galles des végétaux. On les observe sur la plupart des ramifications trachéennes, plus spécialement sur celles qui entourent le tube digestif, leur nombre étant parfois considérable : chez un individu d'*Ateuchus sacer* L., provenant de Boghari (Algérie), M. MAUPAS en a compté 4.948 !

On trouve dans ces galles des larves de deux tailles différentes, les plus petites de 1.550 μ environ de longueur, les plus grandes de 3.000 à 4.250 μ; elles sont à deux stades différents car, outre la différence de taille, elles présentent une différence dans la longueur de la cavité buccale, qui est plus de la moitié plus longue chez les petites que chez les grandes : elle mesure en effet 100 μ chez les unes, 44 μ chez les autres. Ce raccourcissement de la cavité buccale n'a pu se produire qu'à la suite d'une *mue* séparant les deux stades.

D'ailleurs, les larves les plus jeunes ont déjà effectué une mue, comme l'a vérifié M. MAUPAS, en faisant éclater des capsules fraîches par une pression ménagée entre deux lamelles : de toutes ces capsules est sortie, en même temps que la larve, une dépouille exuviale bien conservée, mesurant 800 à 820 μ; des capsules à larves multiples (jusqu'à 7 larves par capsule) il sort autant de dépouilles que de larves.

Les plus petites (1.550 μ) sont donc au *second stade*, les plus grandes (3.000 à 4.250 μ) au *troisième*.

---

(1) Les œufs de quelques Spiroptères (*Habronema microstoma* Schn., *H. megastoma* Rud.) éclosent dans l'intestin de leur hôte et les larves sont rejetées avec le crottin; elles passent vraisemblablement dans un Insecte coprophage (*Ontophagus*) mais jusqu'ici rien ne permet de l'affirmer.

La larve du troisième stade attend, sous cette forme encapsulée, l'occasion favorable de passer dans l'hôte définitif où elle achèvera son évolution. Il arrive que l'Insecte qui en est porteur est mangé par un autre animal; dans ce cas, la capsule est digérée et la larve, mise en liberté dans le tube digestif de ce nouvel hôte, s'encapsule à nouveau, *sans évoluer*, soit dans les parois du tube digestif qu'elle traverse avec la plus grande aisance, soit dans un autre organe.

C'est dans ces conditions que nous l'avons rencontrée avec une profusion extrême chez les animaux les plus variés appartenant aux divers groupes de Vertébrés (1).

Les Acanthodactyles (*Acanthodactylus pardalis* Licht.) petits Lézards que l'on rencontre partout courant dans la steppe, paraissent être les plus fréquemment atteints : on trouve des capsules dans tous les organes, en particulier l'estomac et l'intestin, le poumon, le tissu musculaire, sous la peau, etc.; les larves parasites pénètrent jusque dans la queue et les pattes. L'intestin porte à sa surface externe de nombreuses capsules se touchant mutuellement, les unes plus petites et transparentes laissent voir les larves du second stade enroulées sur elles-mêmes, les autres plus volumineuses, absolument opaques et blanchâtres, sont assez souvent difficiles à dilacérer; il en sort un amas de substance granuleuse, d'apparence caséeuse qui, évidemment, est le produit de l'activité vitale de l'enveloppe capsulaire. Au milieu de cette bouillie est plongée une larve du troisième stade dont la longueur varie entre 4.000 et 4.300 µ. Les caractéristiques de l'une d'elles sont les suivantes : longueur totale, 4.290 µ; cavité buccale, 45 µ; œsophage, 1.320 µ; queue, 65 µ; épaisseur du corps, 110 µ.

Nous avons d'ailleurs vérifié ce réencapsulement par des expériences faites sur des Souris blanches qui furent infestées par des larves provenant d'un *Ateuchus;* à l'autopsie, elles ont présenté des capsules à la surface du foie et dans la paroi du cæcum. De même, des Hérissons des environs d'Alger, dans lesquels les capsules de

---

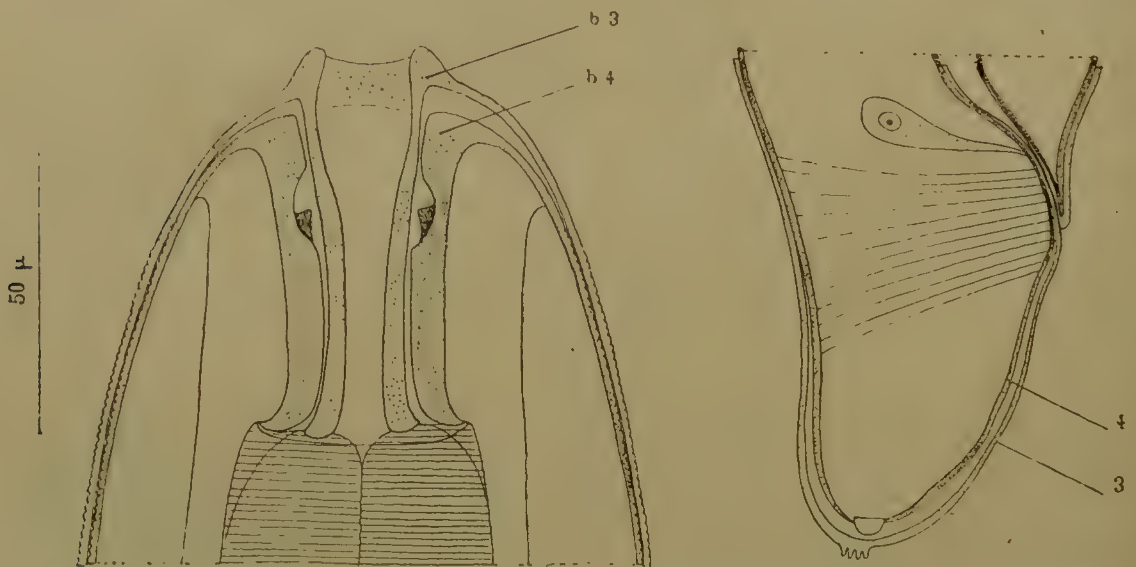
(1) Nous avons trouvé ces capsules chez les animaux suivants, dans la région des Hauts Plateaux d'Algérie : Crapaud (*Bufo mauritanicus* Schl.), *Acanthodactylus pardalis* Licht., *Uromastix acanthinurus* Bell., *Gongylus ocellatus* Gmel., *Scincus officinalis* Laur., *Chamæleo vulgaris* Daud., *Agama Bibronii* Dum., *Lacerta ocellata* Daud., *Psammodromus algirus* Fitz., Couleuvre à capuchon (*Macroptodon cucullatus* Geoff.), *Tropidonotus viperinus* Latr., *Cerastes cornutus* L., *Cerastes vipera* L. (des capsules à six larves). Oiseaux : Chevêche (*Carine noctua glaux* Sav.), Pie-grièche à tête rouge (*Lanius senator senator* L.), Moineau domestique, Corbeau et surtout les Poules (capsules très abondantes dans la paroi externe de l'estomac); Mammifères : Hérisson (*Erinaceus algirus* Duv.), paroi externe de l'estomac et de l'intestin, mésentère, tissu musculaire. Macroscélide (*Macroscelides Rozeti* Duv.), Chauves-souris (*Vespertilio Kuhli* Natt.), Rat (*Mus rattus alexandrinus* Geoff.), Ane (tunique externe de l'estomac).

On devra rapporter au *Spirocerca sanguinolenta* Rud. beaucoup de larves enkystées signalées chez les hôtes les plus divers et décrites par les auteurs comme autant de formes différentes.

Spiroptères n'existent pas, ou du moins sont très rares, nourris avec des *Ateuchus*, se montrent, à l'autopsie, bourrés de capsules dans le mésentère et l'intestin.

Les expériences d'infestation donnent, au contraire, un résultat tout autre si on expérimente sur le Chien; dans le courant du mois d'octobre 1911, nous avons, à plusieurs reprises, infesté un jeune Chien, maintenu à l'abri de toute autre voie de contamination, en lui faisant absorber des larves mêlées à ses aliments; l'animal fut laissé tranquille du 25 octobre au 18 novembre; à cette dernière date il absorba encore quelques capsules prélevées sur un Hérisson. Sacrifié le 20 décembre suivant, il nous a présenté, à l'autopsie, une vingtaine de tumeurs couvrant l'aorte, depuis son origine jusqu'au diaphragme. Les tumeurs les plus petites, de trois millimètres environ de diamètre, renfermaient des larves encore peu avancées dans leur évolution, d'autres tumeurs du volume d'une noisette nous ont donné des larves très évoluées et même des adultes.

La larve la moins évoluée trouvée dans ces tumeurs mesure 7 mm. 2 de longueur; elle est de la couleur sanguinolente caractéristique de l'adulte, mais la conformation des extrémités antérieure et postérieure permet de reconnaître qu'elle est encore au troisième stade ou, plus exactement, à la fin du troisième stade et sur le point de passer au quatrième. L'examen de la région antérieure montre, en effet, que la cavité buccale du troisième stade, remarquable par sa gracilité (58 μ de longueur sur 12 μ de largeur), à parois minces, est



Extrémité céphalique et extrémité caudale d'une larve de *Spirocerca sanguinolenta* (Rud.) parvenue à la fin du troisième stade et sur le point de passer au quatrième (Longueur : 7 mm. 2). — b^3, cavité buccale du troisième stade; b^4, cavité buccale du quatrième stade; 3, cuticule ancienne du troisième stade; 4, cuticule nouvelle du quatrième stade.

emboîtée dans une cavité buccale plus courte (50 μ) et plus large (30 μ), à parois épaisses, présentant vers son tiers antérieur une petite dent triangulaire et qui est la cavité buccale de la larve du

quatrième stade (1). L'examen de la région postérieure est non moins instructif : sous la cuticule ancienne, on en observe une nouvelle; la forme de la queue, discernable par transparence, s'est modifiée : elle est terminée par un petit bouton arrondi à surface lisse, tandis que chez les larves des deuxième et troisième stades elle présente à son extrémité un petit bouton garni de pointes.

Les larves du *quatrième* stade se sont montrées assez fréquentes dans les tumeurs de l'aorte : à côté d'elles, on retrouve la dépouille

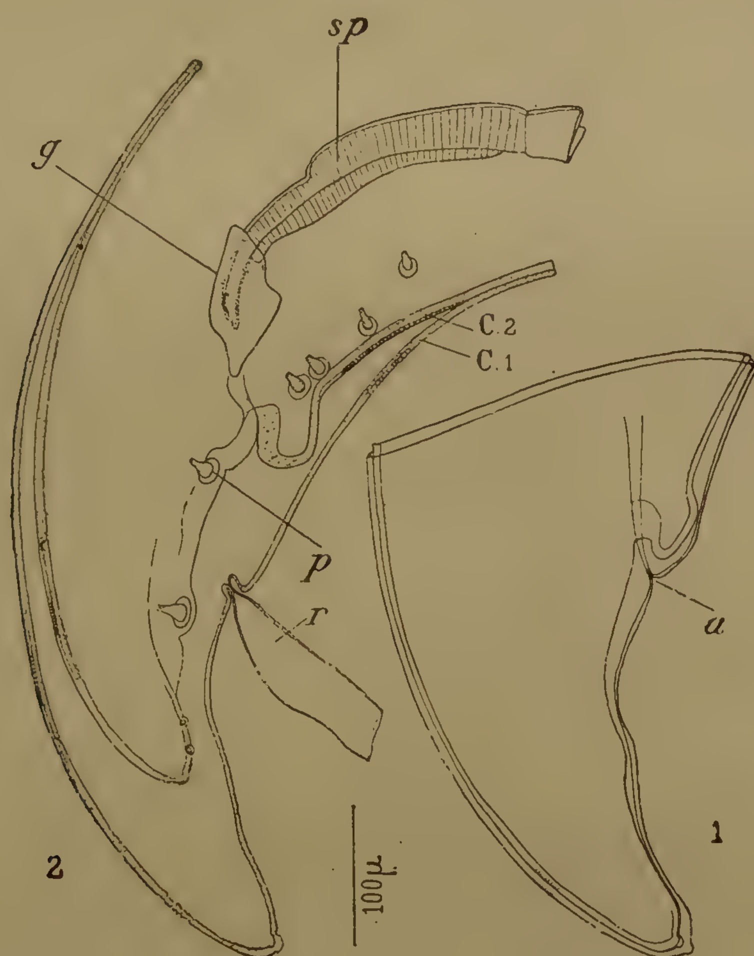


FIG. 1. — Larve de *Spirura gastrophila* Müller à la fin du 4e stade; *a*, anus.

FIG. 2. — Même larve, dont les cuticules larvaire et imaginale ont été séparées l'une de l'autre; *r*, revêtement chitineux du rectum de la larve; c_1, cuticule larvaire; c_2, cuticule de l'adulte; *sp*, spicule; *p*, une des papilles; *g*, gorgeret.

de la troisième mue. Elles sont beaucoup plus grandes que celles du stade précédent, comme le montrent les mesures suivantes, relatives à l'une d'elles :

Longueur totale : 16 millimètres; queue, 125 μ;

— de l'œsophage : 2 millimètres, soit un huitième de la longueur du corps.

Les plus grandes atteignent 30 millimètres de longueur.

---

(1) Cette modification dans la forme de la cavité buccale dès le 4e stade est une adaptation à un nouveau genre de vie.

Les larves de cet âge sont caractérisées par une réduction de la longueur relative de l'œsophage (un huitième de la longueur totale au lieu d'un quart) et surtout par l'évolution rapide des organes génitaux et de leurs conduits vecteurs : ces organes externes, vulve, ovéjecteur ou bursa et spicules sont discernables sous la cuticule larvaire (Fig. 1 et 2).

C'est ainsi que des larves de 18 millimètres de longueur, éclaircies à l'acide acétique, montrent sous la cuticule une bursa complètement formée, avec ses ailes, ses papilles et les deux spicules. Ce quatrième stade correspond assez bien à la pronymphe des Insectes.

Les larves du quatrième stade ne diffèrent les unes des autres que par la taille et l'évolution plus ou moins avancée des organes génitaux.

La *quatrième* et dernière mue se produit très tardivement : parmi les spécimens provenant de l'infestation expérimentale précitée, nous avons remarqué un mâle, de 26 millimètres de longueur, surpris au moment précis de la dernière mue; de place en place, il présentait, en effet, des vestiges de la cuticule larvaire dont il ne s'était pas encore débarrassé entièrement; par contre, un individu du même sexe, de 27 millimètres de longueur, ne présentait plus trace de la cuticule larvaire.

Chez la femelle, la dernière mue a lieu quand la larve atteint une longueur d'environ 30 millimètres : une femelle, surprise au moment de la mue et présentant encore les vestiges de la cuticule ancienne, mesure, en effet, 34 millimètres (1).

*
* *

L'évolution du Spiroptère du Chien s'accomplit par conséquent en présentant les quatre mues caractéristiques : la jeune larve issue de l'œuf, ayant pénétré dans l'un de ses nombreux hôtes cités plus haut s'y encapsule, subit une première mue et passe au second stade; une deuxième mue à l'intérieur de la capsule donne la larve du troisième stade. Cette dernière, douée d'une résistance vitale très grande, attend, pour continuer son évolution, l'occasion de pénétrer dans l'organisme du Chien, où elle subit les troisième et quatrième mues. Le Chien arabe, toujours affamé, s'infeste peut-être par les Insectes coprophages, plus certainement par les Poules, les Hérissons, les petits Oiseaux et les Lézards (2).

(1) Longueur de l'adulte : mâle, 27 à 54 mm.; femelle, 34 à 80 mm.

(2) Tous les Chiens de la région des Hauts Plateaux d'Algérie que nous avons examinés présentaient des tumeurs à Spiroptères soit sur l'aorte, soit sur l'œsophage. GRASSI a émis l'opinion que l'hôte intermédiaire de ce parasite est la Blatte orientale; ce dernier Insecte présente, effectivement, une larve encapsulée dans l'abdomen, mais celle-ci est la forme larvaire, non du Spiroptère du Chien, mais du *Spirura gastrophila* Müller dont la forme adulte vit dans l'estomac du Renard d'Algérie, du Chat (Europe), du Hérisson (Algérie) et du Macroscélide (Sud tunisien).

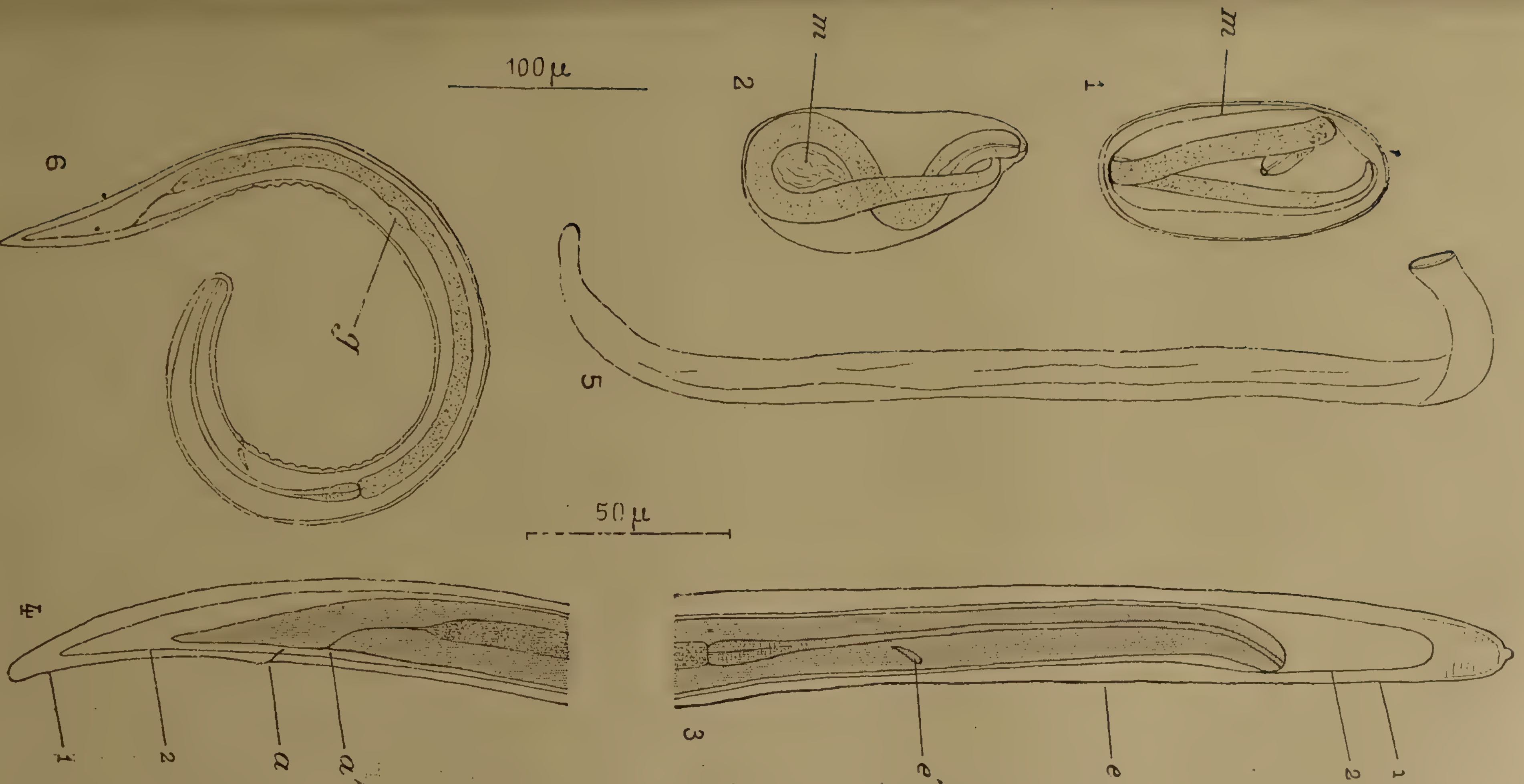


FIG. 1 à 6. — Évolution du Strongle filaire.

1. Œuf avec la larve encore emprisonnée dans la membrane vitelline; *m*, membrane vitelline.
2. La larve débarrassée de la membrane vitelline *m*, appuyant par son bouton céphalique sur la coque de l'œuf, qu'elle déforme.
3 et 4. Extrémités antérieure et postérieure d'une larve parvenue au troisième stade et renfermée dans un double kyste.
1 et *2*, première et seconde enveloppes kystiques; *e*, vestige cuticulaire du pore excréteur de la larve primaire; e' glande excrétrice; *a*, emplacement de l'anus de la larve du premier stade; *a'* anus de la larve actuelle.
5. Une enveloppe kystique dont la larve s'est dépouillée.
6. Larve enkystée du troisième stade, après la mue; *g*, rudiment génital.

Le grossissement identique pour les figures 1, 2, 5 et 6 est indiqué par l'échelle 100 µ; celui des figures 3 et 4 par l'échelle 50 µ. L'épaisseur des enveloppes cuticulaires n'a pas été indiquée, le contour extérieur de celle-ci est marqué par un simple trait.

Nous avons pu comparer les larves du deuxième stade du Spiroptère du Chien avec celles du *Physocephalus sexalatus* Molin, Spiroptère extrêmement abondant dans l'estomac de l'Ane (Bou Saada, plusieurs milliers dans le sac droit) et que l'on rencontre également dans l'estomac du Dromadaire et dans celui du Porc. Il y a une similitude très grande entre ces deux larves : même cavité buccale, même extrémité caudale terminée par un petit bouton arrondi garni de pointes.

Il y a aussi une grande similitude de forme entre ces deux larves et celle du *Spiroptera obtusa* Rud. de la Souris, qui vit encapsulée dans le ver de farine.

Ces ressemblances sont plutôt dues à des convergences qu'à des affinités réelles entre les formes adultes : toutes ces larves sont, en effet, modifiées et adaptées à un genre de vie particulier qui rend nécessaire l'existence de certains organes de locomotion à l'intérieur de la capsule, tels que le bouton caudal garni de pointes. Ce dernier, au point de vue fonctionnel, est comparable à la vésicule anale des larves de Microgaster et à la pointe caudale des larves d'Ichneumonides, dont j'ai pu constater (1899) et indiquer le rôle locomoteur par l'observation sur le vivant (1).

Le bouton caudal, qui permet à la larve de se déplacer dans sa capsule, disparaît d'ailleurs de bonne heure, dès le quatrième stade.

B. — **Nématodes à œufs de grande taille, abondamment pourvus de vitellus nutritif.** — Les œufs de certains Nématodes sont chargés d'une grande quantité de vitellus nutritif, vitellus qui les rend complètement opaques. Le mode d'évolution, dans ce cas particulier, s'éloigne beaucoup de celui des formes à œufs pauvres en deutoplasme.

a) Strongle filaire (*Dictyocaulus filaria* Rud.). — L'évolution la moins modifiée est celle du Strongle filaire de la trachée et des grosses bronches des Ovins.

Les œufs s'entassent en quantité considérable dans les utérus, où on les trouve à toutes les phases de leur développement, depuis l'état non segmenté jusqu'à l'état de larve disposée en anse ou en huit à l'intérieur de la coque.

La coque est doublée d'une membrane vitelline très fine, difficilement discernable dans l'œuf non segmenté, des plus nettes, au contraire, dans l'œuf larvé. L'éclosion se fait en deux temps : quand la membrane vitelline est entière, la larve, repliée en huit à l'intérieur de sa double enveloppe, s'agite continuellement, mais la forme de l'œuf reste invariable (fig. 1). Par contre, quand la larve, à force d'appuyer par son bouton céphalique sur la membrane interne, a

(1) La queue de la larve du *Spirura gastrophila* qui vit encapsulée dans les Blaps, les Blattes et les Ontophagus est terminée également par des pointes, mais celles-ci sont insérées directement et non sur un bouton caudal.

réussi à déchirer celle-ci, elle est alors plus à l'aise, ses mouvements deviennent plus actifs, elle appuie successivement sur les différents points de la coque, en sorte que la forme de cette dernière se modifie à chaque instant; les vestiges de la membrane vitelline se trouvent d'ailleurs relégués dans une anse formée par le corps de l'animal (fig. 2) et changent de place en même temps que lui.

La coque elle-même finit par être percée, généralement à l'un des pôles de l'œuf et la larve, mise en liberté dans le mucus bronchique, est avalée en même temps que ces mucosités, parcourt le tube digestif et arrive à l'extérieur avec les déjections de l'animal parasité.

Cette larve du *premier âge* est caractérisée par le bouton céphalique signalé plus haut et par sa queue obtuse; elle est remplie presque entièrement de matières de réserve qui lui donnent une certaine opacité, en sorte que la fine striation cuticulaire, le pore excréteur, l'anus sont peu discernables. Ce sont ces larves, prises dans l'ovéjecteur d'une femelle de Strongle, le 8 octobre dernier, que nous avons mises en cultures et dont nous allons retracer l'évolution.

Quarante-huit heures après leur mise en liberté, la plupart sont enkystées; cet enkystement est surtout très manifeste aux deux extrémités de la larve, car en ces endroits les deux cuticules sont très nettement séparées l'une de l'autre; l'enkystement se révèle également par des festons sur la concavité, quand l'animal se plie. La larve est ainsi passée au *second stade*, sans avoir effectué sa mue ou, pour parler plus exactement, sans s'être dépouillée de sa première enveloppe cuticulaire.

Un examen des cultures, fait le 21 octobre, soit treize jours plus tard, nous a permis d'observer des modifications très profondes (fig. 3 et 4) : la larve est toujours renfermée dans la dépouille cuticulaire du premier stade, mais elle a évolué; l'examen de la région antérieure (fig. 3), mieux encore celui de la queue (fig. 4) montrent de la façon la plus évidente qu'elle a subi une *seconde mue* à l'intérieur de son kyste. Elle est maintenant enfermée dans un double étui formé par la première et la seconde mues et elle s'agite lentement à l'intérieur de cet étui, allant tantôt vers l'avant, tantôt vers l'arrière. La larve est ainsi passée au *troisième stade*; elle a consommé une partie de ses réserves et elle est devenue de ce fait plus transparente, en sorte que son organisation interne est maintenant discernable : l'œsophage se termine par un bulbe, l'intestin est d'une couleur jaune verdâtre, le pore excréteur est situé vers le tiers postérieur de la longueur de l'œsophage, le rudiment génital est appliqué sur la face ventrale de l'intestin, un peu en arrière du milieu de la longueur de celui-ci. Peu après, la larve parvenue à ce troisième stade se débarrasse de sa cuticule primaire (fig. 5) en conservant toutefois sa cuticule secondaire et sort ainsi à l'état enkysté (fig. 6); avant la mue elle était paresseuse; après cette mue

elle est, comme c'est le cas, d'ailleurs, pour toutes les larves enkystées, douée de mouvements très rapides; le corps, plus grêle que chez les larves précédentes, est devenu filariforme.

Ce rejet de la cuticule primaire peut se produire assez tôt; nous l'avons observé, en effet, dès le 13 octobre, soit cinq jours après la mise en cultures. C'est cette phase qui est décrite par tous les auteurs comme la première mue, conception absolument erronée comme nous venons de le voir.

La résistance vitale des larves parvenues à ce stade est très grande, caractère commun avec les larves enkystées de *Rhabditis*; on peut les conserver plusieurs mois dans l'eau.

Nous n'avons pas suivi le passage de cette larve enkystée dans l'organisme du Mouton, où elle se dépouillera de son kyste et subira encore deux mues avant de passer à l'état adulte. Il est vraisemblable que ce passage se fait avec l'eau de boisson; en tous cas il ne saurait être question d'un hôte intermédiaire (1). Quoi qu'il en soit, il sera difficile de faire des essais rigoureux d'infestation avec un animal tel que le Mouton.

Le Strongle filaire, par les premières phases de son évolution, diffère notablement de l'*Haemonchus contortus* Rud.; chez celui-ci, les larves du premier et du second stades mènent une existence libre, se nourrissent dans le milieu extérieur, s'accroissent, subissent des mues et ne s'enkystent qu'au troisième âge. La larve du Strongle filaire, au contraire, s'enkyste peu après sa mise en liberté, et c'est à l'intérieur d'un kyste, modification et adaptation de la cuticule du premier stade à la protection, qu'elle accomplit une partie de son évolution aux dépens des matières de réserve accumulées dans l'œuf, sans se nourrir, sans s'accroître sensiblement, jusqu'à l'état de larve enkystée *infestante*; elle mène une existence libre, mais sans rien prendre au milieu extérieur. Il y a là un phénomène d'accélération embryogénique que nous allons voir s'accentuer dans les formes qu'il nous reste à étudier.

b) *Strongylus auricularis* Zeder. — Les œufs de ce Strongle, de taille relativement grande (125 μ de longueur sur 90 μ de largeur) sont remarquables par la quantité considérable de réserves nutritives accumulées dans le cytoplasme, réserves qui leur donnent un aspect noirâtre très opaque.

Leur évolution, jusqu'à formation complète de la larve, dure de huit à dix jours (à une température de 14 à 15° C.). La jeune larve n'éclôt pas immédiatement, comme celle du Strongle contourné; elle reste enfermée dans la coque, enroulée et repliée sur elle-même.

---

(1) On a signalé la possibilité pour la larve du Strongle filaire ainsi que pour celle d'un Strongle voisin, le *Dictyocaulus viviparus* (Bloch), qui habite les bronches du Bœuf, de continuer à vivre dans le Ver de terre. En réalité les larves ne sont, dans ce cas, que des locataires inertes du Ver de terre; celui-ci sert à la dissémination du Nématode, mais ne joue aucun rôle dans son évolution.

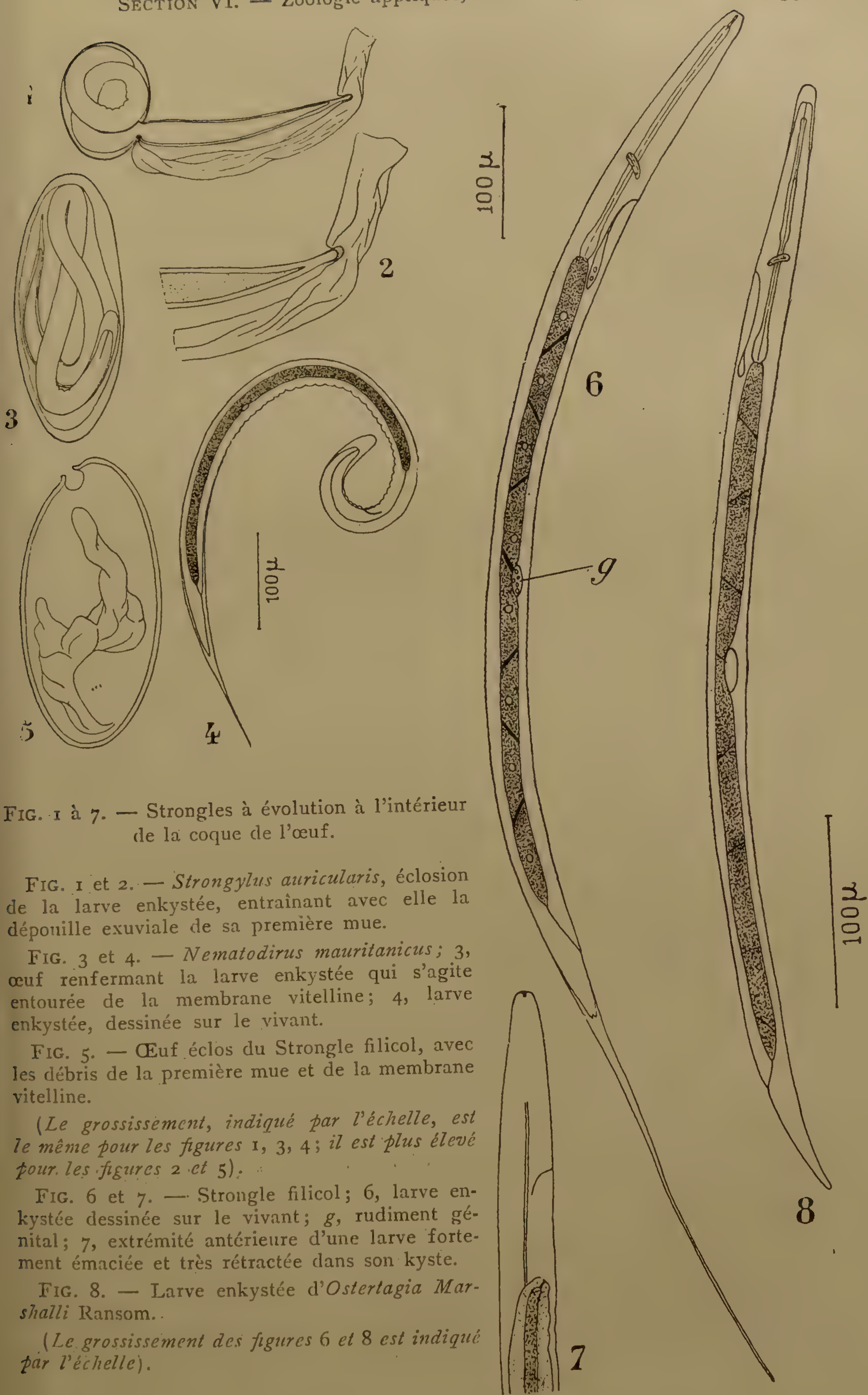


FIG. 1 à 7. — Strongles à évolution à l'intérieur de la coque de l'œuf.

FIG. 1 et 2. — *Strongylus auricularis*, éclosion de la larve enkystée, entraînant avec elle la dépouille exuviale de sa première mue.

FIG. 3 et 4. — *Nematodirus mauritanicus;* 3, œuf renfermant la larve enkystée qui s'agite entourée de la membrane vitelline; 4, larve enkystée, dessinée sur le vivant.

FIG. 5. — Œuf éclos du Strongle filicol, avec les débris de la première mue et de la membrane vitelline.

(*Le grossissement, indiqué par l'échelle, est le même pour les figures* 1, 3, 4; *il est plus élevé pour les figures* 2 *et* 5).

FIG. 6 et 7. — Strongle filicol; 6, larve enkystée dessinée sur le vivant; *g*, rudiment génital; 7, extrémité antérieure d'une larve fortement émaciée et très rétractée dans son kyste.

FIG. 8. — Larve enkystée d'*Ostertagia Marshalli* Ransom.

(*Le grossissement des figures* 6 *et* 8 *est indiqué par l'échelle*).

dans un état d'immobilité à peu près complète, pendant encore quinze à dix-huit jours. Son développement n'est cependant pas arrêté, car elle parcourt son premier et son second stades dans son étroite prison et sort à l'état de larve enkystée. Lors de l'éclosion, la dépouille exuviale de la fin du premier stade est intacte (comme le montre bien la figure 1) et cette mue est souvent entraînée hors de la coque en même temps que la larve : l'enkystement de cette dernière se reconnaît d'ailleurs aisément à un grossissement moyen (fig. 2).

Les larves du *Strongylus auricularis* parcourent donc leurs premiers stades à l'intérieur de la coque de l'œuf, sans emprunter d'aliments au monde extérieur; ce développement se fait uniquement aux dépens des substances de réserves alimentaires emmagasinées dans l'œuf lors de sa formation. La larve enkystée peut, au sortir de l'œuf, envahir et infester *directement* l'hôte définitif, Lacertien ou Batracien.

Ce développement des larves à l'intérieur de la coque n'est pas exclusivement spécial au Strongle à oreillette; RAMSOM, puis RAILLIET et HENRY, à propos des *Nematodirus*, font observer que « l'embryon se développe à l'intérieur de la coque et y subit deux mues, après quoi il est apte à rentrer directement dans l'organisme, sans phase de liberté dans le milieu extérieur ».

Le *Nematodirus filicollis* Rud. et le *Nematodirus mauritanicus* Maupas et Seurat sont remarquables par le volume énorme de leurs œufs : ceux du premier mesurent, en effet, 180 à 255 μ de longueur sur 85 à 120 μ de largeur, ceux du second, encore plus grands, atteignent 220 à 280 μ de longueur sur 110 à 115 μ de largeur. Le nombre des œufs mûrs renfermés dans les deux utérus et l'ovéjecteur est très faible : il oscille entre 13 et 32 chez le Strongle filicol et entre 56 et 70 chez le *N. mauritanicus*; surchargés de vitellus nutritif, ces œufs sont complètement opaques.

L'enkystement, chez le *Nematodirus mauritanicus* et chez la forme ovovivipare du *N. filicollis* que nous avons signalée chez le Mouton, à Bou Saâda (Algérie) se produit dans l'utérus de la mère, avant la ponte. Le kyste, libre et détaché du corps est très facile à voir; dans les courbures de la larve, replié sur lui-même sur le côté concave, il y forme des festons réguliers très apparents (fig. 3). En outre, dans certains mouvements favorables de la larve, on réussit à apercevoir, un peu plus écartée du corps, une seconde membrane extrêmement fine et plissée irrégulièrement : la larve enkystée est donc encore enveloppée de la dépouille exuviale de sa première mue. Elle s'en débarrasse seulement en sortant de l'œuf, dans la coque vide duquel on la trouve bien conservée (fig. 5).

La larve enkystée du Strongle filicol est caractérisée par une queue grêle, filiforme, dont la longueur égale le tiers de la longueur du corps (fig. 6). L'enveloppe kystique, marquée d'une striation

transversale très fine et très serrée, est d'une grande épaisseur (1 μ 5) comparée à celle de la cuticule tégumentaire qui ne mesure guère plus de deux à trois dixièmes de micron.

Le tube digestif présente des particularités très remarquables; tout, dans son organisation, dénote un appareil encore inapte à fonctionner et qui, d'ailleurs, n'a eu jusqu'ici aucun rôle à jouer par suite de l'évolution de la larve à l'intérieur de l'œuf. L'œsophage est très mince et sa partie musculaire à peine développée. Le bulbe est représenté par un léger renflement dépourvu des dents caractéristiques de la larve rhabditiforme des Strongles; sa substance est homogène et sans fibrilles, comme toutes les autres régions de l'œsophage. Le tractus intestinal est représenté par un cordon noirâtre opaque; cette opacité tient aux nombreuses granulations de réserves albumino-graisseuses dont ses cellules sont chargées. Les cellules de l'intestin, au milieu de l'évolution et de la différenciation de tous les autres tissus, demeurent stationnaires et se maintiennent dans leur état embryonnaire primitif. Elles ne se multiplient même pas : au moment de l'éclosion, on n'en compte que huit, très nettement séparées les unes des autres par des cloisons dirigées obliquement. Elles constituent ainsi un cordon opaque et *massif*, non perforé par un canal longitudinal. Il n'y a donc pas encore de tube digestif au sens réel du mot, mais une simple ébauche de cet organe, ébauche incapable de fonctionner dans son état actuel (1).

La dissémination du *Strongylus auricularis* et des *Nematodirus* se fait sous forme d'œufs expulsés par l'hôte avec les fèces; les œufs ainsi expulsés tombent ou bien dans un milieu défavorable (aridité, sécheresse) et alors attendent la réhumectation, ou bien dans un milieu favorable (eau, humidité) et alors continuent leur évolution jusqu'à éclosion à l'état de larve enkystée. Celle-ci, avec son agilité connue et sa tendance innée au mouvement, se répandra de tous côtés dans le milieu ambiant, flaques d'eau ou sol humide couvert de débris et d'herbes. Dans ces milieux humides, les larves enkystées peuvent vivre des mois d'une existence libre et active, et attendre ainsi l'occasion favorable de pénétrer et envahir l'hôte dans lequel elles achèveront leur développement. Les larves que le hasard de leur course aurait conduites en des milieux desséchés ne seront pas immédiatement condamnées à périr pour cela.

Les larves enkystées supportent, en effet, très bien la dessiccation à l'état de vie latente et celles du Strongle filicol sont très remar-

(1) Les larves à éclosion normale, c'est-à-dire celles qui sortent de l'œuf au début du premier stade, ont leurs appareils œsophagien et intestinal complets, conformes au type rhabditiforme; ces appareils entrent de suite en fonction, aspirant les aliments et les digérant. Leur tractus intestinal est composé de 20 à 32 cellules, soit trois à quatre fois plus que chez les *Nematodirus*. Le tube digestif ayant un rôle actif à jouer pendant les deux premiers stades évolue et se développe en même temps que les autres organes.

quables à ce point de vue : un œuf conservé à sec depuis le 31 octobre 1910 et réhumecté le 5 juillet suivant (soit huit mois plus tard), a donné, au bout d'une heure et demie, une larve bien vivante; une réhumectation faite après quatorze mois (31 octobre 1911—20 décembre 1912) de crottins de Mouton renfermant des larves et constamment maintenus au sec pendant cette période nous a donné une larve vivante au milieu de nombreuses larves mortes.

Les larves du Strongle filicol supportent également les dessications et réhumectations successives, comme le montrent les observations suivantes, faites par M. MAUPAS : le 15 avril 1911 (température ambiante, 17°) à dix heures du matin, une réhumectation de crottins recueillis le 31 octobre 1910 dans l'intestin d'un Mouton, à Bou Saâda, et maintenus à sec depuis cette époque, a donné six œufs de *Nematodirus filicollis* contenant tous une larve enkystée. A 10 h. 30, les larves commencent à remuer; la première éclosion a lieu à 11 h. 15, la seconde à 11 h. 45; à 12 h. 30, toutes les larves sont écloses, après 166 jours de dessication.

Quatre de ces larves furent laissées au milieu des débris provenant de la réhumectation des crottins et desséchées. La première réhumectation eut lieu le 1er mai ($t = 20°$) : au bout d'une demi-heure, les quatre larves se sont ranimées et ont circulé avec agilité. La culture fut desséchée de nouveau.

Trois larves se sont ranimées le 15 mai ($t = 20°$) après une demi-heure de réhumectation; la quatrième est morte. Nouvelle dessiccation.

1er juin ($t = 21°$) : les trois larves se raniment au bout d'une demi-heure de contact avec l'eau. Dessiccation.

7 juin ($t = 23°$) : une seule larve se ranime, les deux autres sont mortes.

1er juillet ($t = 23°$) : la larve survivante se ranime. Dessiccation.

28 juillet ($t = 29°$), réhumectation : la larve s'est ranimée deux heures après.

En ce qui concerne le *Strongylus auricularis*, si répandu chez les Lacertiens et les Batraciens il est certain que les Vers de terre et les Limaces jouent un rôle actif dans sa dissémination et son mode d'infestation. En effet, il est fort probable que ses larves enkystées pénètrent dans le corps de ces Invertébrés et s'y installent, comme le font tant de Rhabditis, à l'état de locataires inertes et inoffensifs. Les Vers et les Limaces, dévorés ensuite par les Lacertiens et les Batraciens, servent de véhicules à l'infection de ceux-ci par le Nématode. Ces hôtes intermédiaires sont simplement des agents de protection et de dissémination; ils peuvent très bien ne pas intervenir et la larve enkystée, au sortir de l'œuf, envahir et infecter directement l'hôte définitif.

c) *Ostertagia Marshalli* Ransom, du Mouton (Algérie).

Les utérus de ce Nématode renferment chacun 8 à 9 œufs (soit 16 à 18 pour les deux utérus) relativement volumineux (180 à 188 μ de longueur sur 70 μ de largeur) à cytoplasme très opaque, noirâtre, les plus avancés dans leur développement étant à l'état de morula.

Ces œufs expulsés à cet état évoluent rapidement et donnent naissance à une larve repliée sur elle-même, à tractus intestinal noirâtre et qui s'agite doucement dans sa coque; cette larve n'éclôt pas immédiatement, mais subit une première mue à l'intérieur de la coque : avec un grossissement moyen on distingue aisément à l'intérieur de celle-ci une fine membrane d'exuviation plissée et fripée.

La larve éclose est très agile : elle court, sans repos, dans toutes les directions; placée sur une lame creuse, en eau libre, elle en sort très facilement en rampant et disparaît. Pour obvier à cet inconvénient, M. MAUPAS dispose les œufs mis à éclore dans une petite goutte d'eau entre lamelles calées par une large zone d'air au pourtour de la goutte d'eau et ferme cette préparation à la paraffine. L'éclosion des œufs s'effectue régulièrement : les larves maintenues dans leur étroite prison par la tension superficielle de la mince lamelle d'eau ne réussissent pas à en sortir.

La larve s'enkyste peu après son éclosion, deux à trois jours, suivant la température, sans avoir pris aucune nourriture dans le milieu extérieur pendant ce laps de temps; elle ne s'est pas accrue depuis sa sortie de l'œuf et s'enkyste avec la taille qu'elle avait lors de son éclosion. On peut déjà s'assurer du fait qu'elle ne prend pas de nourriture en constatant son agitation perpétuelle et ses courses sans repos dans toutes les directions : jamais on ne la voit prendre l'attitude d'un Nématode occupé à se nourrir. En outre, si on l'examine avec un grossissement suffisant, on reconnaît que sa bouche est close, que l'appareil œsophagien, à l'état rudimentaire, ne fonctionne pas et que le bulbe est dépourvu des dents (clapets) caractéristiques des larves rhabditiformes des Strongles.

Le tractus intestinal, composé de 11 ou 12 cellules, a l'aspect d'un cordon opaque noirâtre, à cause des nombreuses granulations accumulées dans les cellules. Ce cordon intestinal, examiné avec les plus forts grossissements, ne laisse voir aucune trace d'un canal ouvert. Il est donc encore à l'état rudimentaire, compact, fermé, et ne prendra la forme et la structure d'un canal qu'au stade suivant.

La larve trouve donc, dans les abondantes substances de réserve accumulées dans le vitellus nutritif de l'œuf, les aliments nécessaires à son développement jusqu'à la fin du second stade.

A ce point de vue, ce Strongle ressemble au *Strongylus auricularis* des Grenouilles et aux *Nematodirus*. Mais il en diffère en ce que chez ces espèces les deux premiers stades larvaires et l'enkystement s'effectuent dans l'œuf, tandis que la larve de l'*Ostertagia*

Marshalli ne parcourt que son premier stade dans l'œuf et accomplit le second et l'enkystement à l'état libre.

La larve enkystée d'*Ostertagia* est très agile et circule en ondulant; elle remplit à plein la cavité de son étui kystique, sauf à l'extrémité antérieure où subsiste un léger vide, en sorte que la bouche semble recouverte d'une coiffe transparente. Assez fréquemment, elle se désenkyste et présente alors une résistance vitale plus faible : trois larves ayant été emprisonnées entre lamelles le 9 novembre 1911, deux se désenkystèrent le 17 novembre, la troisième conservant son étui kystique. Le 5 février suivant, les trois larves examinées, très émaciées, se contorsionnent, se contractent en boule, puis s'allongent et se détendent. Le 1er mars, la larve enkystée est très vivante : elle se contorsionne en boucles variées faisant festonner son kyste dans la concavité des courbes, tandis que les deux désenkystées semblent bien mortes d'émaciation; elles sont rigides et leur corps granuleux.

*
* *

Ce développement partiel ou complet de la larve à l'intérieur de la coque de l'œuf n'est pas limité au groupe des Strongles : nous l'avons observé chez les Ascarides des Carnivores et chez l'*Oxyuris vivipara* Wedl. de l'Uromatix.

d) *Ascaris leonina* Linst., du Lion. — Les œufs, presque arrondis, mesurant 84 μ de longueur sur 70 μ de largeur, protégés par une coque épaisse, lisse, tapissée intérieurement d'une membrane vitelline, s'accumulent dans l'ovéjecteur et la seconde moitié des utérus, au nombre d'environ 3.000. Ils contiennent une larve complètement développée, qui s'agite à l'intérieur de son enveloppe, à l'abri de laquelle elle résiste à la dessiccation et même à l'action de certaines substances toxiques, telles qu'une solution de formol à 10 %.

Nous avons conservé ces œufs larvés en culture, à la température du laboratoire, sans les voir éclore; on provoque leur éclosion en faisant éclater la coque par une pression exercée avec ménagement sur la lamelle couvre-objet. La larve que l'on obtient dans ces conditions est à l'état enkysté : elle mesure 260 μ de longueur, son épaisseur maxima est de 20 μ, la longueur de la queue de 22 μ; le pore excréteur, très apparent, est situé à 54 μ de l'extrémité céphalique; l'enkystement est très visible à ses deux extrémités et aussi sur le côté concave, marqué par des festons de la cuticule. La coque de l'œuf éclos renferme les débris plissés de la membrane vitelline et, près de l'orifice de sortie, une membrane très ténue, sans doute le vestige de la première mue.

La larve enkystée ainsi obtenue s'agite très faiblement dans l'eau et ne tarde pas à mourir; elle est incapable de mener une existence libre comparable à celle des larves de *Nematodirus*, du *Strongylus auricularis* et de l'*Ostertagia Marshalli;* il est vraisemblable, à cause

de cela, qu'elle attend dans l'œuf l'occasion de passer dans son hôte où elle éclora et achèvera son évolution.

L'œuf de l'Ascaride du Chien (*Toxascaris limbata* Railliet et Henry) renferme également une larve enkystée.

e) *Oxyuris vivipara* Wedl, forme larvipare, du cæcum de l'*Uromastix acanthinurus* Bell.

Cet Oxyure, de très petite taille (2 mm. à 2 mm. 5 de longueur pour la femelle) est remarquable par ce fait que les œufs se développent et éclosent, *en très petit nombre* à la fois, dans les utérus et y séjournent jusqu'à l'état de larve enkystée.

Les femelles de l'*Oxyuris vivipara* contenant des œufs et des larves à divers degrés d'évolution fourmillent dans le cæcum du Lézard fouette-queue, aussi est-il facile de suivre leur développement.

Chacun des utérus devient un vaste réceptacle où séjournent, puis évoluent d'abord *un*, puis *deux* œufs remarquables par leurs dimensions excessives (196 μ de longueur sur 43 μ de diamètre transversal); ils sont surchargés de matières de réserve et complètement opaques; la coque est doublée d'une fine membrane vitelline.

Les œufs renfermés dans une même femelle sont généralement à des états différents d'évolution : ainsi l'un est au stade de morula à huit blastomères, le second à l'état de morula plus avancée, les deux autres renferment une larve; l'une de celles-ci mesure 166 μ et elle est pourvue d'un tube digestif complet, l'œsophage, terminé par le bulbe à clapets caractéristique, ayant une longueur de 108 μ, c'est-à-dire plus de la moitié de celle du corps.

La larve évolue dans l'œuf, y subit une mue, éclôt et est mise en liberté dans l'utérus; ces larves libres se distinguent de celles du premier stade par une longueur beaucoup moindre de l'œsophage, qui est devenue le tiers de la longueur totale :

Longueur totale....................	780 μ; 965 μ
— œsophage.............	300 μ; 276 μ

Une pression ménagée permet d'obtenir la sortie des larves du corps de la mère; on retrouve alors dans l'utérus la coque de l'œuf contenant à son intérieur la membrane vitelline plissée. D'autre part, l'examen des larves montre qu'elles sont enkystées.

C'est à cet qu'elles quittent l'utérus en sortant normalement par la vulve et qu'elles arrivent dans le cæcum où on les retrouve avec les mêmes caractères : longueur, 960 μ; œsophage, 300 μ.

Elles continuent leur évolution *sur place*; l'examen des fèces n'en présente, en effet, aucune trace, tandis qu'on les trouve dans le cæcum à tous les stades de leur développement jusqu'à l'état adulte : sur une larve de 1 mm. 7 de longueur, l'ébauche génitale encore indistincte mesure 100 μ; une larve de 2 millimètres présente, au contraire, un appareil génital réalisé avec toutes ses parties.

Cette évolution sur place explique la grande contamination de l'hôte par le parasite. Nous avons montré, d'autre part, que la transmission de cet Oxyure de Lézard à Lézard est assurée par une forme ovipare dont les œufs, à coque épaisse, ont une évolution semblable à celle de l'*Ascaris leonina*.

*
* *

En résumé, les divers modes d'évolution des Nématodes parasites que nous avons pu suivre jusqu'à présent peuvent se répartir ainsi :

A. — **Formes à œufs de petite taille, pauvres en vitellus nutritif.** — 1° Nématodes à évolution *normale*, avec une phase de vie libre, rhabditiforme. La larve évolue et se nourrit dans le milieu extérieur jusqu'à ce qu'elle soit parvenue au stade de larve enkystée.

2° La phase précédente de vie libre est remplacée par une évolution à l'intérieur d'un hôte intermédiaire. La larve s'encapsule dans cet hôte (la capsule étant le produit d'une réaction des tissus de celui-ci), parvient au troisième stade et, sous cette forme, attend l'occasion favorable de passer dans l'hôte définitif.

B. — **Œufs généralement très volumineux, surchargés de matières de réserves.** — 3° La larve éclôt normalement, mais s'enkyste presque aussitôt; elle ne s'accroît pas sensiblement, ne se nourrit pas dans le milieu extérieur. A l'abri de son kyste, modification et adaptation de la première mue, elle continue son évolution jusqu'à l'état de larve enkystée du second stade, et ce n'est qu'alors qu'elle se débarrasse du kyste primitif.

4° La larve n'éclôt pas immédiatement, mais subit une première mue dans l'œuf; elle éclôt à la fin du second stade et, peu après s'enkyste, sans rien emprunter au milieu extérieur.

5° La larve évolue dans l'œuf et éclôt à l'état de larve enkystée du deuxième stade. Elle ne prend rien dans le milieu extérieur et y attend simplement l'occasion d'envahir son hôte.

6° La larve évolue dans l'œuf jusqu'à l'état de larve enkystée du second stade, mais n'éclôt pas et envahit probablement son hôte sans quitter la coque de l'œuf.

7° L'évolution, jusqu'à l'état de larve enkystée du second stade se produit dans l'utérus de la mère et la larve, mise en liberté dans l'hôte, continue son évolution sur place, à l'intérieur de celui-ci, sans parvenir dans le milieu extérieur.

Ce dernier cas est la forme la plus parfaite du parasitisme, les migrations étant supprimées et elle est précisément réalisée chez les Nématodes que leur organisation rapproche le plus des Nématodes libres.

BIBLIOGRAPHIE

MAUPAS. — La mue et l'enkystement chez les Nématodes. *Arch. Zool. expérim.* (3) vol. VII, p. 563-628, 3 pl., 1899.

MAUPAS et SEURAT. — Sur l'évolution du Strongle filaire. *C. R. Soc. Biologie*, t. 73, p. 522, Paris, 1912.

— La mue et l'enkystement chez les Strongles du tube digestif. *C. R. Soc. Biologie*, t. 74, p. 34, Paris, 1913.

NEUVILLE et SEURAT. — Sur l'*Ascaris leonina* (Linst.). *Bull. Muséum*, p. 16, 1913.

RAILLIET (A.) et HENRY. — Observations sur les Strongylidés du genre *Nematodirus*. *Bull. Soc. Pathol. exotique*, t. V, p. 36, Paris, 1912.

RANSOM (B. H.). — The Nematodes parasitic in the alimentary tract of Cattle, Sheep and other Ruminants. *U. S. Dep*[t]. *Agriculture, Bull.* *127*, Washington, 1911.

SEURAT. — Sur une larve de Spiroptère parasite des Coléoptères coprophages et des Reptiles. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afriq. Nord*, 1910, p. 144-147.

— Sur l'habitat et les migrations du *Spirura talpæ* Gmel. *C. R. Soc. Biologie*, t. 71, p. 606-608.

— Sur le cycle évolutif du Spiroptère du Chien. *C. R. Acad. Sciences*, t. 154, p. 82-84, Paris, 1912.

— Sur les Oxyures de *Uromastix acanthinurus* Bell. *C. R. Soc. Biologie*, t. 73, p. 233.

— Sur la quatrième mue des Nématodes parasites. *Id.*, p. 279.

— Sur l'évolution du *Spirura gastrophila* Müll. *Id.*, t. 74, p. 286.

— Sur un cas de poecilogonie chez un Oxyure. *Id.*, t. 74, p. 1089.

A preliminary note on the preponderant factor governing the cyclic character of the Pearl Fisheries of Ceylon and South India.

By James HORNELL, F. L. S.,

Superintendent of Pearl and Chank Fisheries to the Government of *Madras*.

In 1905 in a " *Report to the Government of Madras on the Indian Pearl Fisheries in the Gulf of Mannar* " (Madras 1905) I drew attention to the fact that the depredations of predatory fishes on the pearl banks are upon such an enormous scale as frequently to wipe out in their entirety densely packed beds of young pearl oysters during the first few months of their existence. When describing a vast bed of young oysters I remarked (p. 71) " some of " the characters which render it so suitable for this " (viz., that of being the best suited to rear healthy oysters to maturity in quantity), " expose the oysters to heavy risks from the depredations of " fishes. The bare level bottom, free from clefts and crannies and " boulders gives the rock-perch and trigger-fish (*Vellamin* and " *Kilathi*) every facility to devour *enormous quantilies of oysters* " *during the first year of their existence.* The bank swarmed with " these fishes in May last and the question of the possibility of " the present young oyster population coming to maturity *depends* " *largely on whether there be many more oysters present than can* " *be consumed by these fishes in nine months or a year.* When " about one year old the shells become stout enough to resist the " sharp teeth of these fishes and the survivors have a fair chance " of living the allotted span of oyster existence, if the bank be " not harried by a shoal of oyster-eating rays (*Rhinoptera* spp.). " These fishes, the principal enemies of the adult oyster, are often " of large size, five feet or more across the disc and with mouth " armed with milling teeth of great crushing power. They are " able to feed only upon comparatively level ground and unfor- " tunately the Tolayiram Par is of this character. On the Ceylon " side, I once walked over an oyster bed ravaged at the most but " a few days previously. The sight was one never to be forgotten; " everywhere the flat rock surfaces, originally densely packed " with oysters, as evidenced by occasional clumps remaining, and " by multitudes of torn byssal cables adhering still to the denuded " surfaces, were stripped in large part. Wide lanes had been " ploughed through, every oyster gone within the breadth of the " lane. At frequent intervals lay piles of broken shells, crushed " flat as if passed through a mill. "

This new view of the immense importance of fish enemies as the dominant factor in the economy of the Indian and Ceylon pearl fisheries was fully confirmed by subsequent experience and culminated in 1907 when I witnessed the total destruction within the brief period of a few weeks of extensive beds of young oysters, which would most certainly have given a very profitable fishery a few years later had this inimical factor been absent. Time after time I have seen promising beds of oysters under 4 months old wiped out in the same way on the Indian coast, and it is now clear to me that here we have found the factor which determines the cyclic character of pearl fisheries in this part of the world, whereby fisheries occur in series of from 3 to 6 productive *consecutive* years separated by cycles of consecutive blank years which may range to as many as twelve years without a break of continuity. In the Government Report already referred to I have tabulated (p. 23) these cycles and within a period of 246 years there appear to have been 58 fisheries on the Ceylon and 24 on the Indian coast. The blank years are therefore far more numerous than the productive ones, being in the ratio of 3.24 to 1 in the case of Ceylon and 9.25 to 1 in that of India. On this basis we may expect the present series of barren years upon the Ceylon Pearl Banks to continue for some 15 years from the date of the last fishery in 1906. The cyclic character of the productive and barren periods has hitherto remained a mystery and save for vague suggestions that it is probably due to changes in the surface drift over the pearl banks during the spawning season of pearl oysters no definite theory has been formulated. Together with others I was for long equally puzzled but the important factor borne by fish in this cyclic phenomenon early arrested my attention, and along that line the investigation was pursued. The results have been to show that in the main the alternating cycles are correllated to the abundance or the scarcity of predatory fishes on the pearl banks. From my own observations I am able to state that with each succeeding year of the productive period from 1902 to 1907 when many millions of pearl oysters were continually present on the Ceylon Pearl Banks, the number of the fish population on the banks increased annually in numbers and destructiveness, till in 1907 they became so numerous that they were able to eat up the whole of great beds of young oysters then present before any appreciable number attained an age when the shell would be sufficiently thick to withstand the teeth of the greater number of the species of fish preying upon them.

With the clean sweep of the oyster population of the pearl bank region which happened in 1907, the area became unable to sustain a large fish population and fishes in general became very shortly few in numbers. This experience is borne out by that of the Sinhalese fishermen of this coast who have repeatedly told me

that they are always anxious to hear of the banks being well covered with oysters, not only because the resulting fishery will bring them a remunerative market but primarily because fish then become extremely abundant and the capture of whole shoals of several thousands of rays — notably of the oyster-eating *Rhinoptera javanica* — has been recorded during a pearl-fishery. With the passing of the oysters, the majority of the fishes desert the banks and seek grounds where food is more abundant.

The date of the repopulation of the Ceylon pearl-banks with pearl oysters depends upon three factors, namely : — (*a*) the number of adult pearl oysters scattered about among the coral reefs and rough hard bottom close inshore adjacent to the banks, or upon the banks on the opposite coast of India, (*b*) the occurrence of a favourable surface drift from the place where adult oysters are to the region of the pearl banks, and (*c*) the continued absence of fishes which prey upon oysters.

Usually adult pearl oysters in small numbers are to be found scattered here and there on shallow-water coral reefs and as each oyster may produce from ½ to 2 millions of ova in a season, should extremely favourable physical conditions prevail at the time of spawning, it does not require a large number to produce enough spat to populate a large area. Whether the spat so deposited in a favourable locality will arrive at maturity and yield a fishery depends upon the continued scarcity of fish during the ensuing six months. This is the most critical period in the life-history of a bed of oysters and once passed the probabilities of attaining maturity become increasingly favourable.

The history of the Ceylon Pearl Banks witnesses periodic recurrences of alternating conditions which may be summarised as follows, viz :—

1) A cycle of years when oysters are abundant, yielding more or less successful fisheries. Synchronizing with this condition is a gradual increase in the number of fishes, both of the kinds which eat immature oysters (*Balistes*, *Lutianus*, *Serranus*, *Tetrodon*, and various rays and sharks, together with turtles) and those which prey upon the adults (*Rhinoptera* and *Ginglymostoma*). During the first years of the productive cycle, the oysters usually increase in numbers markedly, but at last a time comes when the balance turns in favour of the fishes and the end then comes swiftly; swarms of hungry fishes give the beds of newly spawned oysters no chance of living more than a few months.

2) With the disappearance of the oysters, the fishes gradually scatter; usually no new fall of spat occurs for a number of years as the destruction wrought by the fishes is so complete that on the pearl banks themselves no adult oysters survive. The destruction of the oysters is absolute. The factor of current action hencefor-

ward becomes of much greater importance than when the banks were well stocked; only if very specially favourable conditions prevail can the spawn from the scattered oysters of the reefs (or the opposite coast) settle in sufficient numbers to repopulate the banks. Only at comparatively long intervals are all the requisite conditions sufficiently favourable; when one is absent or weakly developed the value of the others is nullified. Hence the preponderance in duration of barren years over prolific ones. And the more lengthy and successful the prolific series of fisheries, the longer usually is the barren period that ensues.

On the occurrence of the sinistral form in shells OF THE Sacred Indian Chank, " Turbinella pyrum " Lin., with a preliminary note on the chief local races.

By James HORNELL, F. L. S.,

Superintendent of Pearl and Chank Fisheries to the Government of *Madras*.

Much interest centres round the occasional occurrence of sinistral specimens of Gastropod shells and in the case of *Turbinella pyrum* interest is augmented owing to the fact that such abnormal shells are held in special reverence by the Hindu millions of India and because statistics are available to indicate the relative frequency of these departures from normality.

The chank shell is one of the two principal symbols — the other being the wheel or chakram — associated by Hindus with Vishnu, the second person in the Brahmanic Trinity or Trimurthi. The majority of the avatars or incarnations of Vishnu are also occasionally represented as holding a chank in the hand : Matsya in the form of a fish, Kurma the tortoise, Varaha the boar and Narsingha the man-lion are avatars sometimes sculptured holding Vishnu's chank; still more frequently is Krishna thus depicted. Narayana, the god dwelling in the sun, another form of Vishnu, is similarly represented in human form with a chank in one hand and a discus (chakram) in the other. In rare cases Siva is also depicted as holding a chank in one hand. In all these instances the chank represented is of the sinistral or left-handed form, a rarity so choice and valuable as to be worthy to form an emblem of a god.

Krishna's chank is by far the most famous of those known in Hindu mythology and is celebrated in all the Krishna myths under the name of Panchajanya.

Around this celebrated shell many legends have gathered and now we see it held on high in most figures of Vishnu, who is considered by Hindus to be the divine predecessor of Krishna, the wise and good king of the Yadavas. According to one legend Panchajanya was originally the shell-home of a terrible marine demon, Panchajana, so named as he was a foe to the five kinds of beings (jana), to wit, gods, men, gandharvas, serpents and ghosts or non-incorporated spirits. Panchajana lived on the sea bottom and at last filled the measure of his misdeeds by seizing the son of Sandipani who had taught Krishna the use of arms. The God, fearless of consequences, rushed to the help of the child, assuming the form

of a fish, and after a terrible struggle vanquished the demon and brought away his shell as a trophy, since accounted one of the emblems of Vishnu and Krishna.

Another myth is related by Baldaeus, a chaplain to the Dutch forces which wrested Ceylon from the Portuguese, to the effect that it was Garuda, the eagle vehicle or attendant of Vishnu, who brought to Krishna " the chianko or kinkhorn twisted to the right " (1). Vishnu derives several of his alternative names from his chank symbol, as Chankapani, the " chank-armed ", and Chankamenthi, the " chank-bearer ".

Always is Krishna's chank represented as a sinistral abnormality, and legend pictures to the mind of the devout Hindu every shell of this rare form when alive as a marvellous production receiving the homage of thousands of chanks of ordinary form, which crowd round it on all sides.

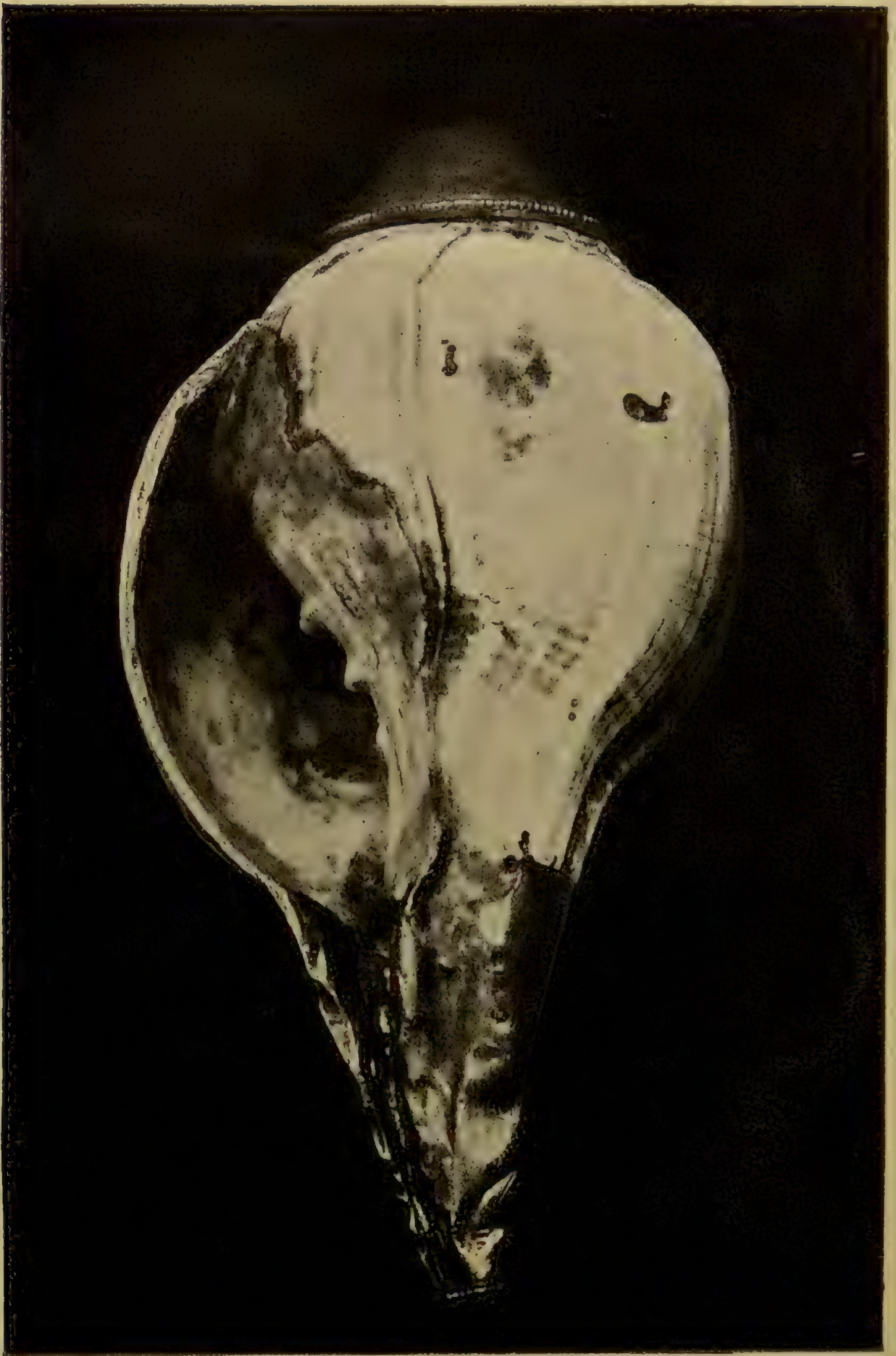
Among the ignorant who usually have never even seen a sinistral or Valampuri chank, the belief is prevalent in Tamil South India that it blows of its own accord during the night; even the Roman Catholic chank divers of Tuticorin entertain this quaint superstition, and say that the shell is specially clamorous on Thursday and Friday nights ! A yogi when controlling or retaining his breath is also credited with hearing the sound of a Valampuri chank blowing within his abdomen though why the rumbling should be that of a Valampuri and not of an ordinary chank is hard to answer.

No more fitting gift to a deity can be imagined than a fine example of a sinistral chank; as the symbol of the god who divides with Siva the worship of the Hindu world, as a production of Nature so scarce as only to appear once in several millions of normally formed shells and as an emblem of purity, could Hindu find more appropriate offering for the shrine of his God ? Thus it is that the pious wealthy have from time to time dedicated these shells to favourite temples — particularly to those that are in high esteem at centres of Hindu pilgrimage.

Whenever sinistral shells are possessed by a temple they are mounted in handsomely decorated gold or silver settings and used as libation vessels in the service of the god. Whether the god be Siva in the form of a lingam or Vishnu or other deity represented in anthropomorphic shape, the officiating priests usually offer before it libations of water rendered sacred by being poured from

---

(1) With the contradiction which exists between East and West in so many matters, the abnormal twist in these shells is termed left-handed or sinistral by Europeans whereas Indians term it right-handed. They view it from the mouth end, we from the apex, and accordingly confusion is frequent in conversation on this subject with Indians.



Sinistral shell of *Turbinella pyrum*
in the Satya Bhamaji temple, Bét, Kathiawar, India.

the mouth of a chank (1). On certain auspicious days cow's milk is used in some temples in lieu of water. And if the doubly sacred sinistral chank is not possessed by the temple, then a choice example of the ordinary form is employed.

Chanks are held in special veneration at those shrines where the cult of Krishna is the predominant feature of worship, and in those localities rendered sacred to Hindus because of their reputed association with this deity while sojourning on earth.

Chief among the former is the great religious centre of the Madhva sect at Udipi in South Canara. There around a temple dedicated to Krishna are disposed eight mutts or religious colleges, whereof the priesthood is a peregrinating fraternity, who tour the country to confirm in their faith the scattered members of their community — a procedure which consists in branding with hot irons the deity's symbols of the chank and the wheel upon the arms of the faithful.

Usually the priests of seven mutts are on tour; the head of one mutt takes charge in rotation of the Udipi temple and for a period of two years carries on the services and provides the funds necessary for the lavish charity dispensed daily by the temple.

The members of this sect have a great reputation for active piety and the priesthood of each mutt vie with those of the others in collecting precious vessels for use in the service of the deity. The sinistral chank is the principal of these and so it comes about that in the eight mutts at Udipi are gathered a unique collection of these rarities. During a recent visit to this place the Swamiyar or high-priest was good enough to show me the four which belong to his mutt — the Puttigé mutt. Of these, two were handsomely mounted in richly chased gold, the others in silver. All were rather small in size and one appeared to be of the sub-fossil description frequently found buried in muddy deposits in shallow lagoons in the north of Ceylon. A census of the sinistral shells possessed by the whole eight mutts was not possible but from the information received from the high priest there cannot be less than thirty of these shells in the town, allowing the low average of three to each mutt and six for those possessed by wealthy Hindus who are not of the priesthood.

After Udipi, probably the largest number of sinistral chanks are to be found in the temples of the sacred land of Kathiawar, rich in its association with the later life of Krishna; while in Bet in 1906, I found richly ornamented sinistral chanks in the Shank Narayan, Lakhsmi and Satya Bhamaji temples. (Plates 1 and 2). That in the last named is a particularly large and handsome shell, probably the finest sinistral chank in existence and consequently

(1) A Tamil proverb says, " If you pour water into a chank it becomes holy water; if you pour it into a pot, it remains ordinary water. "

an almost priceless treasure. The shell possessed by the Chank Narayan temple is a small elongated specimen offered at the shrine some twenty years ago by a Bathia from Zanzibar; that of the Laksmi temple is a short broad one of small size with handsome arabesque ornamentation on the mounting — it has been in the possession of the temple since Samvat 1890 (A. D. 1835). At Benares, temple treasures include similar examples, while in the south of India, where opportunites to obtain these shells are great, a considerable number of the fine temples which form the architectural jewels of that devout land possess one or more. The temples at Rameswaram, Trichendur and Madura may be instanced.

The temple at Rameswaram, one of the four most holy places of pilgrimage among Hindus, possesses four shells; of these three are very ancient and date from the days when the munificence of the Madura and Ramnad rulers endowed this temple with a share of the produce of the local pearl and chank fisheries. The shells in the Trichendur temple, a towering pile overlooking a sea where chank fishing still flourishes, are derived likewise from a privilege share possessed by the temple in this fishery.

It is noteworthy that although Rama, an incarnation of Vishnu, is especially associated with the Rameswaram temple, the actual deity represented in the inmost shrine is the phallic lingam of Siva. On important religious festivals water is poured into the sinistral chanks, and after Vedic chants have been sung and prayers offered, the water thus consecrated is poured over the lingam.

It is remarkable also and indicative that this custom has not originated with modern Hinduism, that sinistral chanks are objects of adoration among northern Buddhists. Sarat Chandra Das, the intrepid survey officer who spent some perilous years in Thibet, mentions (*Journey to Lhasa*, London, 1902) that in the Sakya Monastery lying to the south-west of Shigatze there is preserved in the temple a chank of this rare form. Its history is invested with more than ordinary interest, for the monastic records state that it was a present from Kublai Khan, the great Tartar conqueror of China and patron of the Polos, to Phagpa, a hierarch of Sakya whom Kublai made ruler of Thibet in the second half of the thirteenth century. Sarat Chandra Das mentions that this famous shell is blown by the lamas only when the request is accompanied by a present of seven ounces of silver, but to have it blown " is held to be an act of great merit ".

In Thibet these left-handed chanks are called *Ya chvil dung-kar* and in Chinese *Yu hsuan pai-lei.* The people of both countries consider such shells as treasures of inestimable value. In 1867, one was known to be kept at Fuchu by the Ti-tuh (Peking Gazette, February 23rd 1867) and one at Lhasa (*fide* an editorial note in Das, " *Journey to Lhasa* ", above quoted).

At one time the value of these shells is said to have been assessed

at their weight in gold and this statement is probably correct. To-day they are less valuable and small and imperfect ones occasionally change hands in the north of Ceylon at Rs. 60 to Rs. 90 each (say £4 to £6); such shells are usually sub-fossil ones found buried in deep mud. Large good-conditioned sinistral shells obtained alive and therefore of good colour still command high rates — anything from Rs. 400 to Rs. 5,000 or more — so infrequently are they found.

The method of estimating the approximate value of these latter shells is as follows — if the shell be of 100 rupees weight or over (one standard coin weighs exactly one tola; 2 ½ tolas = one ounce) the value is calculated at the rate of Rs. 50 per tola or rupee's weight; thus a shell of 110 rupees' weight would be estimated according to this method at Rs. 5,500. When the weight is between 30 and 100 tolas then the rate per tola may be taken at Rs. 30/— to Rs. 40/— according to size and quality; a 50 tola weight shell would be worth from Rs. 1,500 to Rs. 2,000. If of 25 tolas' weight the rate may vary from Rs. 5/— to Rs. 20/— per tola.

Wealthy Hindu Rajahs and Zamindars also aspire to possess these sacrosanct shells, the orthodox in order that they may use them to perform *abeyshekam* (1) in their family shrine and others for the ostentatious pride of possession and because of the superstition generally current which accounts the ownership of a Valampuri chank as conferring prosperity upon the household owning it.

I know also a wealthy Muhammadan Marakayar who has refused offers of several hundreds of rupees for one of these shells; to him the shell is a mascot, the bringer of good luck.

The result of my inquiries indicates that there exist at present in India not less than 120 sinistral chank shells. I know the actual whereabouts of 60 and I am well satisfied that it is improbable that I have overestimated the remainder at an equal number.

The chank shell is so massive and strong as to be practically indestructible under ordinary circumstances. I have found chank artifacts in the ruins of Korkai, the Kolkhoi of the old Greek and Egyptian geographers, which though over 1,000 years old are indistinguishable except in colour from fragments cut in Dacca workshops to-day. Hence the sinistral shells now found in Hindu temples should represent the aggregate catch of this abnomality for several hundreds of years. If we place the period at the conservative limit of 300 years we shall find the percentage borne by sinistral to normal dextral shells an extremely small one. Elsewhere (Madras Fisheries Bulletin No 7) I have shown that the average catch of chank shells off the Indian and Ceylon coasts aggregates 2,500.000 per annum. There is reason to believe that a hundred years ago the average was considerably higher but some

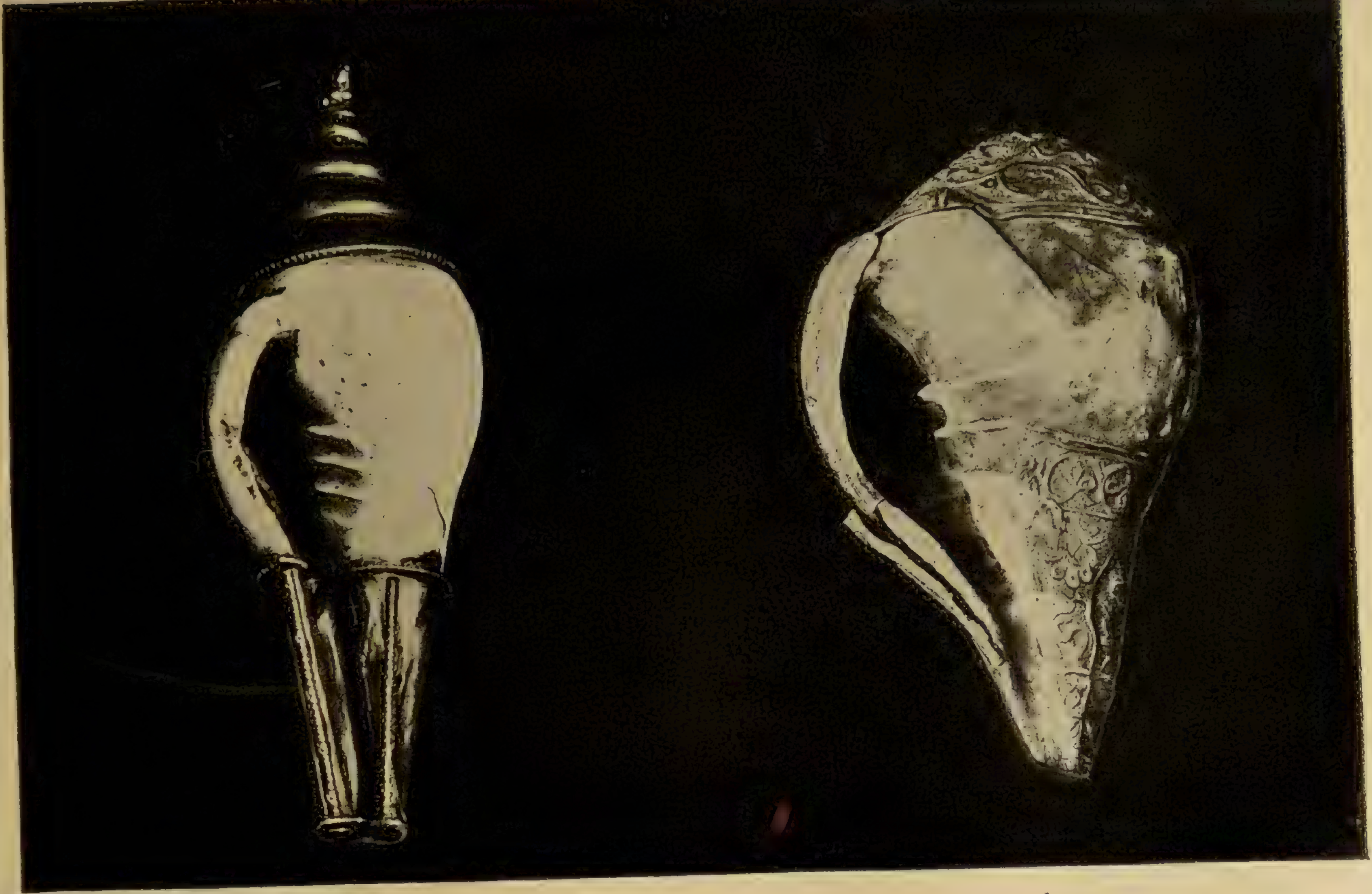
(1) The worship of the gods with libations.

allowance must be made for interruptions in the fishery due to political unrest in the troublous times prior to the coming of the *Pax Britannica*. 2 ½ millions of shells are therefore probably a fairly accurate approximation. At this rate the produce of the past 300 years would amount to a total of 750,000.000 shells; the 120 sinistral shells believed to exist now thus give the infinitesimal ratio of one shell to 6 ¼ millions of normal ones, and this proportion undoubtedly gives a substantially accurate idea of the great rarity of the abnormal form.

No sufficient data exist to indicate whether the occurrence of sinistral chanks is more frequent in one locality than another, or whether there are any natural conditions which favour their production. The majority of those found occur singly at long intervals, but in one case there is record of twelve sinistral shells having been taken in a single season from one chank bed. This was in the season 1900-01 when the Madras Government worked the Ramnad Chank fishery. The dimensions of the whole twelve were practically identical; the age of all was obviously the same. They came from a muddy bank about five miles off the Indian mainland to the northward of Pamban Pass. The shells were uniformly of poor quality and all were more or less bored by *Clione* and other boring organisms. At auction they brought low prices — about rupees 50 each. The general circumstances suggest the probability that these shells belonged to the same brood and reasoning from analogy it is not unlikely that one parent had the same sinistral characteristic. In view of the esteem in which sinistral shells of Turbinella are held by Hindus, the breeding of this abnormal form should prove very profitable and with this object in view the Madras chank-divers have been instructed to bring ashore alive any specimen they may find.

Local races. So considerable are the divergences in external form and colour shown by shells of normal individuals of *Turbinella pyrum* that conchologists have made several pseudo-species out of the principal variations. Intimate acquaintance, extending over a period of upwards of ten years, with all the Chank producing localities on the coasts of India and Ceylon, together with the advantage of having scrutinised several hundred thousand shells, convince me that all the so-called species of Turbinella founed in Indian seas are referable to a single species — *T. pyrum* — and constitute, at the most, varieties of the nature of emphasized local races.

Three types exist which may be conveniently described as the obtuse, the central and the elongate. All three forms have their own particular geographical distribution and characteristic physical and biological environment. Normally they respectively occupy well-defined localities. Intermediate forms linking the different main varieties occur usually wherever the habitats of two



Sinistral shells of *Turbinella pyrum*; *a*) in Shankh Narayan temple; *b*) in Lakhsmi temple. Bét, Kathiawar, India.

varieties march, forming a debateable land where it becomes difficult or even impossible to assign the shells there found to one or other variety, so evenly are the respective characteristics balanced. But the vast bulk of the shells fall readily into one or other of the three types.

a) The central variety preponderates largely over the other two; both numerically and industrially it is the most important and most valuable, being the form specially valued by the shell bangle manufacturers of Bengal for the purposes of their trade. This type forms the bulk of the immense number fished off the Indian coast of the Gulf of Mannar and around the north of Ceylon, a number averaging some 1½ million annually. The limits of the range of this type on the Indian coast are straightly drawn; on the north the head of the Gulf of Mannar is the boundary, thence southward it extends along the shores of the Ramnad and Tinnevelly Districts to some distance to the southward of Manapad Point. North and south of the bounding limits named this variety marches with that which I shall term *obtusa*. Off Ceylon this central form is restricted to the northern coasts from the Pearl Banks and Mannar round to Trincomali on the N. E. coast.

The central type has a heavy, massive shell with a well-proportioned and well-defined apical spiral. Apart from the chestnut coloured surface-markings which are extremely variable and tend to disappear with age, these shells are of an opalescent lily-white colour, porcellanous in texture and slightly translucent when cut into sections. Unlike var. *obtusa* the colour of the body at the mouth is not deeply tinted; usually it is of a very pale flesh tint or even quite white, whence comes the Tamil name *Vel-vayan* or " white-mouth " used to designate this variety, which again is split into several local races whereof the principal are known locally as (1) big-bellied chanks and (2) small-bellied chanks. The former come from the beds lying off the mouth of the Tambraparni River, the other chiefly from the northern beds off Tuticorin.

A second location of the central type is found on the coast of Kathiawar, separated from the Gulf of Mannar and Ceylon area by hundreds of miles of sea bottom from which all forms of *Turbinella pyrum* are absent.

b) *Turbinella pyrum*, variety *obtusa*, is very distinctive both in shape and colouration. The apical spire is emphatically abbreviated, the whorls appearing as though telescoped while the colouring of the body at the mouth opening is normally of a dark brick-red, most distinctive when compared with the delicate pallor of this region in shells of the central type.

The distribution of the *obtusa* variety includes the littoral waters of the eastern coast line of the Madras Presidency from

Pamban Pass in Palk Bay to the delta of the Godaveri River in the north; the chief fishing grounds are situated in Palk Bay and off the Tanjore coast, where this variety furnishes annually about 200,000 shells to the Calcutta market. South of Palk Bay this



Central type of *Turbinella pyrum.*

variety reappears in the littoral region between Cape Comorin and Manapad Point, the top-shape of the shell and the dark red mouth marking it off sharply from the more elegantly shaped white shells fished between Manapad and Pamban.

Northward of Pondicherry the shortening of the apical whorls becomes extreme and in specimens from the neighbourhood of the mouth of the Godaveri they become so abbreviated as to be subtruncate and to approach in general form the aboral appearance of a typical *Conus.* This extreme form is not abundant and would

appear to arise when the environment is highly unfavourable, such as life in a muddy sea coördinated with scarcity of food; it represents an extreme form of stunting analogous to that seen on those pearl banks where dense overpopulation reduces the available food supply to a degree insufficient to meet the normal individual requirements.

In Tamil, the variety *obtusa* is termed *Chev vayan sanku*, the " red-mouthed " chank.

c) Variety *elongata* is a much elongated spindle-shaped form found in the Andaman Islands. As var. *obtusa* is the extreme in variation in the coniform direction so *elongata* approaches to the long-drawn-out spiral of *Murex*. Shells of this variety are very rare on the coast of the Indian mainland but I cannot accept it as anything more than a very well-marked variety of *Turbinella pyrum.*

Spongiculture par essaimage.

Par le Professeur Raphaël DUBOIS.
(*Lyon.*)

En 1902, le Gouvernement Tunisien m'a confié le soin de fonder dans le golfe de Gabès, à Sfax, un Laboratoire maritime, avec parc d'essai, pour étudier scientifiquement la biologie des Eponges commerciales. Pendant plusieurs années comme directeur de l'établissement et avec la collaboration de M. ALLEMAND-MARTIN, sous-directeur, nous avons poursuivi des recherches ayant principalement pour but d'établir une réglementation scientifique de la pêche des Eponges et de rechercher s'il ne serait pas possible de remédier au dépeuplement croissant de la région causé par la pêche intensive des Eponges alors imparfaitement réglementée sur le littoral tunisien.

Nous avons eu recours tout d'abord, en ce qui concerne la Spongiculture, au procédé de la fragmentation. Les essais poursuivis dans les conditions les plus favorables ont montré que les bénéfices qui pourraient être réalisés par cette méthode seraient insuffisants pour faire face aux frais d'exploitation d'une entreprise industrielle (1).

J'ai pensé alors qu'il serait préférable de donner à la Spongiculture une orientation nouvelle et différente.

Les Eponges commerciales des genres *Euspongia* et *Hippospongia* émettent chaque année des quantités considérables de larves et cependant le nombre des Eponges qui en naissent est extrêmement faible.

Il est évident qu'il existe de puissantes causes de destruction des larves : ces causes doivent être multiples et c'est à leur détermination que nous nous sommes appliqués depuis plusieurs années.

Il fallait, en outre, chercher des collecteurs offrant aux jeunes larves des moyens de fixation convenables.

Si l'on arrivait d'une manière courante à obtenir la fixation des larves avec leur protection d'une manière aussi efficace que celle qui a permis, grâce aux efforts persévérants de COSTE, de créer, en France, l'Ostréiculture, il n'est pas douteux qu'il y aurait là, pour notre littoral méditerranéen, pour les côtes de la Corse et de quelques-unes de nos colonies, une source considérable de richesses, car aucun produit artificiel ne peut rivaliser avec l'éponge. C'est dans cet espoir, et sans me dissimuler aucunement les difficultés

(1) Rapports sur la Spongiculture et la Mytiliculture en France, par M. le professeur Raphaël DUBOIS, directeur du Laboratoire maritime de Tamaris-sur-Mer (Université de Lyon). C. R. du Ve Congrès des pêches maritimes des Sables-d'Olonne, 1909, 1re section. Hôtel des Sociétés Savantes, rue Serpente, Paris.

d'une semblable entreprise, que j'ai poursuivi, depuis plusieurs années, au laboratoire de Tamaris-sur-Mer, des expériences qui ont déjà donné des résultats encourageants.

Je décrirai, dans un autre mémoire, les dispositifs que nous avons adoptés pour la Spongiculture par essaimage, et aujourd'hui, je me contenterai de présenter au Congrès quelques photographies montrant de jeunes Eponges adultes fixées sur des collecteurs en terre cuite. Sur un seul collecteur, il y en a huit, dont l'une a atteint déjà la largeur d'une pièce de cinq francs. Toutes ces jeunes Eponges fibreuses adultes présentent les caractères histologiques des *Euspongia*.

C'est la première fois qu'un semblable résultat est obtenu et il m'a semblé qu'il méritait d'être signalé au Congrès.

*
* *

DISCUSSION

Prof. J. COTTE (*Marseille*) : Retenu dans une autre section pendant la communication précédente, je me bornerai à souligner ce fait que M. DUBOIS a abandonné la spongiculture par bouturage et n'a pas encore rendu pratique la spongiculture par collecteurs; il était donc au moins inutile d'attribuer un parti-pris de dénigrement et de mauvaise foi à ceux qui ne croyaient pas à l'avenir pratique de la spongiculture par bouturage, qui disaient que la spongiculture par collecteurs méritait seule d'être étudiée et qu'il serait sans doute fort difficile de la rendre pratique et rémunératrice.

*
* *

Prof. R. DUBOIS : Je n'ai pas accepté les prophéties de M. COTTE parce qu'elles n'étaient pas basées sur l'expérience et étaient de nature à décourager les chercheurs. Serait-ce encore ce but que recherche M. COTTE ? On serait tenté de le croire.

Die Ableitung der Holostomiden und die Homologien ihrer Haftorgane.

Von Dr. T. ODHNER.

(*Upsala.*)

Cette communication a paru dans le *Zoologischer Anzeiger*, XLII, pp. 289-318, août 1913.

***

DISCUSSION

Prof. MONTICELLI (*Napoli*) svolge largamente le sue osservazione per dimostrare come dai dati forniti dal Dr ODHNER non si può arrivare alla conclusione che gli Holostomidi derivino dai Distomidi.

***

Prof. G. BRANDES (*Dresden*) : Ich bin von den verwandtschaftlichen Beziehungen der behandelten Formen zu den Holostomiden nicht überzeugt worden, ich halte noch nicht einmal *Cyathocotyle* für eine Holostomide, sondern den Haftapparat für eine convergente Erscheinung, vor allem aber ist nicht zu verstehen, wie der Bauchsaugnapf von *D. globulus* sich unter Verlust der Grenzmembran zu dem Haftapparat weiter entwickelt und anderseits neben dem gewaltigen Haftapparat einen ganz wirkungslosen Bauchsaugnapf neu gebildet haben soll. Bei *Cyathocotyle* sowohl wie auch bei den Holostomiden macht der Bauchsaugnapf einen rudimentären Eindruck, er ist eben entbehrlich geworden infolge des gewaltigen Haftapparats. Die als Beweis angeführte eigentümliche Bestachelung der Bauchsaugnapfregion könnte nur für eine Verwandtschaft von *Cyathocotyle* mit *D. globulus* herangezogen werden, da sie bei den Holostomiden fehlt.

***

Prof. L. A. de JÄGERSKIÖLD (*Göteborg*) : Ich will nur, mit Hinsicht auf das was Prof. BRANDES geäussert hat, die grosse systematische Bedeutung des Exkretionsorganes bei einer anderen Gruppe von parasitischen Würmern, den Nematoden betonen. Ich glaube, dass dieses Organ das am meisten konservativ ist, vielleicht bei allen schmarotzenden Würmern. Die Geschlechtsorgane ändern sehr leicht ihren Bau, bisweilen von Art zu Art; das Exkretionsorgan aber ist konservativ, und giebt daher gute Leitung beim Erforschen der natürlichen Verwandschaftsverhältnisse.

Nouveau mode de présentation des Cestodes, avec application aux parasites des Ruminants.

Par G. MAROTEL,

Professeur adjoint à l'Ecole vétérinaire de *Lyon*.

Les musées d'Histoire naturelle présentent habituellement leurs Cestodes au public en les mettant dans des bocaux où ils sont tantôt pelotonnés, tantôt enroulés en écheveau, suspendu à une ampoule. Cette exhibition donne, sur la morphologie du parasite, beaucoup moins de renseignements que le procédé suivant.

Dès sa récolte, le Ver est lavé dans l'eau tiède, puis plongé durant douze heures dans une *solution alcoolique de carmin boraté* (carmin 6 grammes, borax 8 grammes, alcool à 60° 100 centimètres cubes, eau distillée 100^{cc}). Le Ver est ensuite lavé à l'eau courante (quatre heures), puis étalé sur une plaque de verre ordinaire en lui faisant décrire autant de replis qu'il le faut. En s'y desséchant peu à peu, il se colle sur la lame par l'intermédiaire du mucus qui l'enveloppe, sans qu'il soit nécessaire d'utiliser la moindre matière adhésive; d'autre part, en même temps, le Ver s'amincit et devient transparent au point que tous ses organes sont visibles.

Cette méthode est beaucoup plus démonstrative que les précédentes, car elle renseigne de suite et à chaque instant, en quelques minutes, sur la forme, les dimensions et la structure de l'Helminthe, ainsi que sur celles *de tous ses anneaux;* il suffit pour cela de faire défiler la préparation sous le faible grossissement d'un microscope (20 diamètres), en allant de la tête à la queue.

En outre, le procédé, simple et modique, permet, pendant des années, les comparaisons rapides et immédiates, sans nécessiter aucune autre préparation, de très nombreux échantillons. C'est grâce à lui que j'ai pu, depuis dix ans, monter des centaines de Cestodes, de Ruminants notamment, dont deux cents environ appartenant au genre *Moniezia*. Leur étude comparée m'a déjà permis de décrire, dans la section *expansa*, une nouvelle espèce : *Monieza minima*, caractérisée par sa petitesse (2 mètres sur 3 — 5^{mm}), ses anneaux ovigères carrés, ses testicules en rectangle n'occupant que le tiers postérieur de l'article, ses glandes interannulaires énormes, peu nombreuses (12 — 15) et intervitellines (1).

---

(1) G. MAROTEL. Nouveau Cestode du Mouton, *Société des Sciences vétérinaires de Lyon*, 17 novembre 1912.

Voici maintenant une seconde espèce nouvelle : *Moniezia triangularis*, appartenant à la section *planissima;* elle se reconnaît à sa taille (3 mètres sur 8 — 10mm), à ses glandes interannulaires pâles et courtes (un septième de la largeur totale), et surtout à ses testicules disposés en deux triangles opposés par le sommet et presque toujours profondément disjoints.

Sopra un Nematode parassita della " Sagitta " e sul suo propabile ciclo evolutivo.

Del Dr. Umberto PIERANTONI,

Professore inc. di Parassitologia nella R. Università di *Napoli.*

Fra gli esemplari di *Sagitta* che si rinvengono nel plankton del golfo di Napoli non di rado accade di trovarne taluno che mostra nell'interno un nematode spesso ripiegato ad ansa, di lunghezza circa la metà dell'animale infetto, e della grossezza di mezzo millimetro circa. Di tali reperti furono rinvenuti anche in Chetognati pescati a Villefranche ed uno ne ho proveniente da una *Sagitta* raccoltà a Vimereux ed un altro da una pescata a Trieste.

Su questi nematodi fermò da prima la sua attenzione il Prof. MONTICELLI, che credette di poter riconoscervi delle larve di *Ichthionema*, osservando la grande somiglianza del faringe di questi nematodi con quello d'*Ichthionema*, oltre che per altri caratteri. Ma in seguito allo studio del ZUR STRASSEN sulle larve e sugli adulti di questa specie, e grazie al nuovo e più largo materiale messo a mia disposizione dal Prof. MONTICELLI medesimo, appunto per verificare la esattezza della sua ipotesi, sono autorizzato ad escluderla. Le mie ricerche mi hanno fatto invece riconoscere nei nematodi, con ogni probalità, delle larve di *Ascaris*. Il nematode, quale lo si rinviene nel suo ospitatore, si distingue specialmente per una papilla molto sporgente in avanti, posta ventralmente, sotto l'apertura boccale, e per avere un evidentissimo cieco intestinale, proprio nel punto del tubo digerente ove ha inizio l'esofago. La coda è lievemente ricurva e terminata in punta aguzza.

I medesimi caratteri furono da me riscontrati anche in un esemplare di nematode pelagico, che venne trovato anni or sono dal compianto Dr. LO BIANCO nel plankton medesimo ove si rinvengono le Sagitte; salvo che in questo esemplare si nota che il faringe è armato internamente, in corrispondenza della sua cavità, di un

aculeo chitinoso assai robusto. I caratteri della papilla anteriore, del diverticolo cieco esofageo, oltre che le dimensioni e la forma generale, permettono di ravvicinare con ogni propabilità questa forma aculeata pelagica alla specie che si rinviene in *Sagitta.* Per tal modo si tratterebbe di larve di un *Ascaris* che, prima pelagiche, penetrano poi nei detti chetognati. Ciò sarebbe avvalorato dalle osservazioni di alcuni parassitologi di cui ebbe ad occuparsi anche lo STILES, sulla presenza negli *Ascaris* di un organo perforatore allo stato larvale.

Quanto al ciclo biologico di questa specie ed alla forma adulta, a tal proposito mi limito per ora a ricordare che lo STOSSICH ebbe a descrivere un *Agamonema* della *Ranzania,* in cui si riscontrano alcuni caratteri del nematode in questione come quello evidentissimo del cieco esofageo. Pertanto se le larve rinvenute in *Sagitta* sono identiche all'*Agamonema* dello STOSSICH, si potrebbe dedurre che il ciclo si compie nei plettognati. Purtroppo però non mi è riuscito di esaminare i tipi dello STOSSICH di questo nematode, non trovandosi essi nella sua collezione; non ho potuto perciò istituire dei confronti con questa forma. Non dispero tuttavia di poter venire ad una conclusione definitiva in proposito, facendo ricerche sui nematodi parassiti dei *Plettognati.*

Contribution à l'étude de l'Hypoderme du Bœuf et de l'Hypoderme des Chèvres.

Par Clément VANEY.

(*Lyon.*)

Dans des travaux antérieurs sur l'Hypoderme du Bœuf (1) j'ai groupé tout un ensemble de faits, que j'ai pu contrôler, qui prouvent que la pénétration de ce parasite a lieu *uniquement* par la voie digestive. Parmi les principaux de ces faits, je rappelle:

1° La localisation exclusive, en hiver, de très jeunes stades larvaires dans le tissu sous-muqueux de la portion antérieure du tube digestif du Bœuf;

2° L'accroissement de ces larves situées dans la région œsophagienne;

3° La découverte, en février-mars, de larves plus développées, dans le péritoine, dans les enveloppes de la moëlle épinière et dans le tissu sous-cutané de peaux non trouées;

4° La quantité de plus en plus grande de larves sédentaires trouvées, sous la peau, de mai en juillet;

5° Le manque de relation entre l'épaisseur de la peau et la présence plus ou moins grande de larves d'Hypoderme.

L'hypothèse de la pénétration par la voie digestive, émise pour la première fois par HINRICHSEN, nous apparaît suffisamment vérifiée maintenant pour être considérée comme la seule admissible.

L'*Hypoderma bovis* DE GEER m'a intéressé particulièrement parce qu'il parasite les Bœufs de nos régions. Ainsi que j'ai pu le constater pour certaines parties du Forez, les larves de cette espèce infestent jusqu'à 52 % des jeunes Bœufs, âgés d'un à deux ans, qui avaient séjourné dans les pâturages pendant les chaudes journées estivales de l'année précédente.

J'ai eu l'occasion d'étudier récemment un autre Hypoderme, l'*Hypoderma œgagri* BRAUER, qui parasite les Chèvres domestiques de Turquie d'Asie et de Turquie d'Europe (2). Cette espèce a été signalée et décrite pour la première fois par BRAUER d'après des larves recueillies sur des Egagres (*Capra œgagrus* Gmel.) provenant de l'île de Crète. Les Chèvres de Turquie abattues de mars à sep-

---

(1) C. VANEY. Recherches sur le développement de l'Hypoderme du Bœuf (*Hypoderma bovis* de Geer), C. R. Ac. Sc., Paris, 30 janvier 1911. — N. LEHMANN et C. VANEY. Pourcentages et qualités des peaux attaquées par les larves de l'Hypoderme du Bœuf dans la région lyonnaise, C. R. Ac. Sc., Paris, t. 152, p. 1343.

(2) M. FRENSDORF m'a fourni de très utiles documents sur cette espèce, qu'il reçoive ici l'expression de ma profonde gratitude.

tembre fournissent de nombreuses peaux attaquées par des larves qui correspondent exactement à la description de BRAUER.

Les stades larvaires les plus connus de ces deux espèces d'Hypoderme sont ceux qui sont situés dans la peau, car ils causent de très grands préjudices aux tanneurs, qui les désignent sous l'appellation générale de varrons. Ces derniers sont presque toujours localisés sur le dos de Ruminants et plus spécialement dans la région lombaire.

Pour ces deux espèces d'Hypoderme les larves cutanées, qui semblent apparaître d'une façon presque spontanée au début du printemps, sont blanchâtres; elles mesurent de 12 à 15 mm.; leur corps ovale et plus ou moins aplati présente sur la face ventrale de ses divers segments des aires couvertes de nombreux petits piquants noirâtres. Ces larves sont généralement implantées obliquement dans la peau de telle façon que leur région postérieure stigmatique puisse émerger hors de l'ouverture pratiquée dans la peau. Il est facile de les extraire à l'aide d'une aiguille recourbée. On observe quelquefois des larves semblables à celles du Bœuf sur le dos des Chevaux, mais chez cet hôte occasionnel elles ne continuent pas à évoluer. Chez le Bœuf, au contraire, ces larves cutanées aplaties et blanchâtres vont muer au bout de peu de temps et se transformer en larves de coloration jaune brunâtre dont la teinte se fonce de plus en plus avec l'âge. Le corps de ce dernier stade larvaire est arrondi et à segments plus ou moins verruqueux, il peut atteindre 30 mm. de longueur chez l'*Hypoderma bovis* et 15 à 20 mm. chez l'*Hypoderma œgagri*. Ces deux stades larvaires, cutanés et sédentaires, ne s'observent pas sous la peau en hiver, à moins qu'ils n'aient subi une dégénérescence (1).

Mais en hiver on trouve, dans le tissu sous-muqueux de l'œsophage des Bœufs contaminés, des larves très transparentes à corps cylindrique, atténué aux extrémités, dont les segments sont pointillés de petits piquants microscopiques. Cette larve est pourvue de deux crochets mandibulaires et sa forte musculature lui permet de se déplacer assez rapidement à travers le réseau conjonctif lâche du tissu sous-muqueux de l'œsophage, du diaphragme ou du péritoine pour arriver finalement dans le tissu sous-cutané dorsal; là cette larve pourra s'immiscer dans le feutrage dermique et le trouer. Elle va ensuite muer et se transformer très rapidement en une larve sédentaire blanchâtre. Parfois elle s'insinue dans les cavités non cicatrisées d'une précédente génération d'Hypodermes.

La larve migratrice représente-t-elle le premier stade larvaire ?

---

(1) C. VANEY et G. TAINTURIER. Dégénérescence de quelques formes larvaires de l'Hypoderme du Bœuf, C. R. Ac. Sc., t. 152, p. 1192.

Si on la compare au dessin donné par HANDLIRSCH (1) de la larve vue par transparence à travers la coque d'un œuf récemment pondu d'*Hypoderma bovis*, on remarque que cette dernière présente de plus nombreux piquants que la larve migratrice. La larve issue de l'œuf de l'*Hypoderma lineata* VILLERS, observée par RILEY (2), présente aussi des segments munis de nombreux piquants. Cette particularité permet à ces larves de traverser la muqueuse de l'œsophage pour arriver dans le tissu sous-muqueux. Il nous paraît probable que la larve issue de l'œuf, après son passage à travers la muqueuse intestinale, doit subir une première mue pour se transformer en larve migratrice. Celle-ci ne serait donc chez l'*H. bovis* qu'un deuxième stade larvaire, comme d'ailleurs RILEY l'avait déjà montré pour l'*H. lineata*.

En résumé, les Hypodermes présenteraient quatre stades larvaires. Le premier issu de l'œuf est une *larve pénétrante* qui, après avoir traversé la muqueuse du tube digestif, vient se loger dans le tissu sous-muqueux. Le deuxième stade ou *larve migratrice* se développe en grande partie dans le tissu sous-muqueux de l'œsophage; il émigrera ensuite à travers le tissu conjonctif lâche jusque dans le tissu sous-cutané de la région dorsale de l'hôte, puis là, il perforera finalement le tissu dermique. Les deux stades ultérieurs sont *sédentaires* dans la peau et respirent directement l'air atmosphérique; le plus jeune, représentant le troisième stade larvaire, n'a qu'une faible durée. Quant au dernier stade, il se maintient près de trois mois dans la peau; arrivé à maturité, il abandonnera son hôte et se transformera en pupe d'où sortira ultérieurement un Hypoderme adulte.

Les trois derniers stades larvaires des Hypodermes évoluent dans le corps d'un hôte déterminé.

(1) BRAUER (Fr.). Ueber die Feststellung des Wohnthieres der *Hypoderma lineata* Villers durch Dr Adam Handlirsch und andere Untersuchungen und Beobachtungen an Œstriden. Verhandl. d. k. k. zool. bot. Gesells. in Wien, XL Bd, 1890, p. 509.

(2) RILEY. The ox bot in the United States, habits and natural history of *Hypoderma lineata*. Insect Life, vol. IV, p. 302, 1892.

La Station d'Hydrobiologie de l'Université de Toulouse et la " Petite Salmoniculture " dans les Pyrénées.

Par le Docteur Léon JAMMES,

Directeur de la Station, Professeur adjoint à l'Université de *Toulouse.*

Pour fournir aux populations pyrénéennes les moyens de juger des avantages que pourrait leur apporter une pratique plus étendue de la pisciculture, la Station de l'Université de Toulouse vient d'organiser un enseignement spécial.

Il semble actuellement admis qu'en dehors des grandes installations, peu fréquentes en raison même de leurs exigences, la « petite pisciculture » doive, surtout, donner d'utiles résultats, les établissements de moyenne valeur, imparfaitement pourvus, paraissant voués aux mécomptes.

La Station de Toulouse possédait, déjà, les divers éléments d'une pisciculture industrielle; restait à faire une place au petit élevage. Ce dernier a pris rang dans son enseignement au début de l'année scolaire 1911-1912. A ce moment, l'ancien matériel d'alevinage de la Station dut être accru d'un modèle de bassin pour l'élevage de 3.000 à 4.000 Truitelles, et, au dehors, furent créés des postes de démonstration.

Le nouveau matériel d'enseignement a été placé dans une partie encore non aménagée de la salle d'alevinage (Fig. 1). Deux installations exactement semblables entre elles fonctionnent en ce moment. L'une a déjà deux ans d'existence, l'autre date de l'ouverture de l'année scolaire 1912-1913.

Chacune se compose d'un double bassin maçonné (Fig. 1), et de deux incubateurs. Ces derniers établis en bois, munis d'un plancher de baguettes de verre, mesurent intérieurement $0^{m}68$ de long, $0^{m}17$ de large, $0^{m}15$ de haut et reçoivent ensemble de 3.000 à 4.000 œufs. Les jeunes alevins passent de ces incubateurs dans les bassins sous-jacents; ceux-ci forment deux compartiments exactement semblables, mesurant à l'intérieur $2^{m}35$ de long, $0^{m}56$ de large, $0^{m}45$ de haut; ils peuvent être séparés par une vanne soit pleine, soit grillagée, ou librement réunis. L'eau est empruntée à la nappe phréatique placée sous la station et débitée à raison de quatre litres à la minute. Un tableau noir surmonte les bassins; il permet aux élèves de noter les observations journalières; une table, une étagère l'accompagnent.

La création de postes extérieurs de démonstration a complété l'ensemble des dispositions prises pour répandre dans la région les connaissances piscicoles. Il existe, autour de Toulouse, de nom-



Fig. 1. — Le matériel récemment installé à la Station de l'Université de Toulouse pour l'enseignement pratique de la *Petite Salmoniculture*.

Au centre, le dispositif mis en service au début de l'année scolaire 1911-1912.

A droite, visible en partie, une répétition de ce dispositif fonctionnant depuis le commencement de l'année scolaire 1912-1913.

A gauche, un vaisselier spécialement disposé pour l'antiseptisation des incubateurs.

breuses sources, parfois très abondantes, donnant des eaux de bonne qualité, à des températures assez basses (1). Jusqu'aux Pyrénées, la rive gauche de la Garonne est bordée de terrasses dont le sol reçoit les infiltrations aqueuses, qui, arrêtées par un fond imperméable, constituent une nappe souterraine émergeant au dehors en de nombreux points. La vallée de l'Ariège possède également une nappe phréatique très abondante. Les eaux qui en proviennent sont, en général, comme les précédentes, de bonne qualité; leur température oscille entre 10° et 12°.

Des circonstances particulièrement heureuses devaient faciliter les essais de la Station sur ce large champ d'expérience. Dès les premiers mois de l'année 1912, M. le Conseiller général MARROT mettait, en effet, son domaine de Monlong au service de l'Université. Là se rencontrent d'abondantes sources et de vastes pièces d'eau. Ainsi se trouva constitué, en pleine banlieue toulousaine, un premier centre de recherches réunissant toutes les conditions locales naturelles.

A son tour, M. OULÈS, fondateur et administrateur des Etablissements de pisciculture de l'Ariège, venait, au mois de Novembre 1912, en offrir usage à l'Université. Prêtant, en outre, une collaboration toute personnelle, il organisait plusieurs essais de « petite pisciculture » dans la campagne appaméenne. D'autres amis de la Station, opérateurs bénévoles, apportaient de même leur concours.

Les essais préliminaires devaient être nécessairement d'assez longue durée. Il fallait que les sujets mis en expérience parcourent le cycle complet des saisons, atteignent l'état comestible, arrivent à l'âge de la reproduction.

Au mois de mars 1912 les premiers essais eurent lieu à Monlong. Analysées par le Dr MAUREL, professeur à la Faculté de Médecine de Toulouse, les eaux de ce domaine sont de très bonne qualité. Leur débit, peu variable, est respectivement, pour trois sources captées, de 150, 110 et 40 litres à la minute. La température aux émergences a oscillé du 23 avril 1912 au 31 juillet suivant entre 13° et 15°. Le vivier formé par ces sources, entièrement ombragé, a une longueur de 176 mètres, une largeur régulière de 6 mètres et une profondeur de 1 mètre. Le lit, graveleux, est creusé, selon son grand axe, d'un bief aboutissant, à l'une des extrémités, dans une pêcherie, encore occupée par les restes de conduites romaines ayant servi à diriger les eaux vers Toulouse. Des piquets munis de crochets et un réseau de ronces artificielles assurent la protection contre les maraudeurs (Fig. 2).

(1) Les sources de Clairfont, par exemple, qui servent à alimenter en partie la ville de Toulouse, possèdent, d'après les analyses du Comité consultatif d'hygiène public de France, avec une teneur en oxygène dissous de 10 milligr. 5, une température de 12 à 15°.

Le 23 avril 1912, trois cents Truitelles arc-en-ciel, mesurant de 7 à 11 centimètres, furent immergées. Leur nourriture se trouva assurée par la faune naturelle : larves, mollusques, crustacés, insectes, augmentée d'un supplément de déchets ménagers : poumons, foie, etc. Le 30 juillet 1912, quelques exemplaires, pris au hasard, mesuraient de 14 à 16 centimètres; en mars 1913, leur taille était, en moyenne, de 22-23 centimètres.

Dans la vallée de l'Ariège les essais ont été tout aussi intéressants. Trois élevages minuscules de Truites arc-en-ciel et de Saumons de fontaine fonctionnent aux alentours de Pamiers par les soins de M. OULÈS. L'un, établi dans un bassin mesurant $1^{m}40$ de long, sur $1^{m}35$ de large et $0^{m}55$ de haut, est alimenté par une source débitant quatre litres et demi par minute, à la température moyenne de 12°; il permet d'obtenir, chaque année, de quatre-vingts à cent Truites arc-en-ciel atteignant une taille comestible. L'autre, mesurant $1^{m}65$ de long sur $1^{m}20$ de large et $0^{m}70$ de haut, est alimenté par une source de même origine que la précédente, mais ne donnant que deux litres et demi à la minute. Il reçoit annuellement une soixantaine de Saumons de fontaine qui croissent rapidement.

Le dernier, enfin, a une alimentation de trente litres à la minute et donne des résultats de même ordre. La nourriture est mixte : les espèces choisies acceptent aisément les insectes, vers de terre recueillis dans le voisinage; les déchets ménagers, des débris de boucherie hachés complètent les repas.

D'autres élevages placés en divers points se sont montrés aussi satisfaisants. Au domaine de Mirail, par exemple, peu distant de Toulouse, M. Jacques NINGRES a prouvé qu'il était possible par l'emploi d'une nourriture naturelle abondante, composée surtout de Crevettes de ruisseau, d'obtenir à la fin de la deuxième année, des exemplaires de Truites arc-en-ciel longues de $0^{m}29$, pesant 525 grammes et possédant une chair excellemment saumonée.

Plusieurs essais, encore, démontrent que les eaux fournies par les nombreuses sources du pays toulousain réunissent toutes les conditions requises pour l'élevage des Salmonidés.

L'élevage morcelé, réduit, quand les circonstances l'exigent, aux proportions les plus minimes, peut seul permettre l'utilisation de la réserve aqueuse répandue dans la région toulousaine. La « petite pisciculture » est donc appelée à trouver ici une de ses plus heureuses applications. La Station de l'Université de Toulouse se devait d'en vulgariser l'usage. En plusieurs points de la France, des tentatives diverses commencent à montrer le rôle que peut jouer ce mode de production (1). Au dehors, le mouvement est encore plus marqué :

---

(1) On ne saurait oublier notamment les intéressants articles consacrés par M. E. MIR, sénateur de l'Aude, à l'élevage des Salmonidés.



FIG. 2. — Le vivier du domaine de Monlong.

en Suisse, par exemple, s'offrent beaucoup de cas qui permettent d'obtenir quelques centaines ou milliers de sujets. En 1903, le Comité central de la Société Suisse de Pêche et de Pisciculture chargea le Prof. Dr J. HEUSCHER de rédiger un Guide sur l'élevage des *jährlings* (poissons âgés d'une année) adapté à ces conditions spéciales (1). Traduit de l'allemand par le Prof. Dr O. FUHRMANN (2), Prof. de Zoologie et d'Anatomie comparée à l'Université de Neuchâtel, ce livre est offert d'une façon gratuite aux diverses sections du Comité afin de répandre dans toute la Suisse la connaissance de l'élevage des jeunes Truites. Une reproduction du même travail a été jugée utile en Belgique. L'emploi des petits élevages paraît devoir s'étendre progressivement.

Pratiquée avec méthode, la pisciculture ainsi comprise est appelée à accroître les ressources de maintes régions. Appliquée au bassin pyrénéen, elle peut y augmenter le bien-être domestique, faciliter le repeuplement de ses torrents, de ses rivières, devenir, peut-être, une forme nouvelle d'industrialisation de ses eaux.

---

(1) « Guide pour l'élevage des jeunes Truites pour le repeuplement des eaux de la Suisse », Neuchâtel, 1904.

(2) Je suis heureux de remercier, ici, le Dr O. FUHRMANN, qui a eu l'obligeance de me fournir de nombreuses indications.

Essai de Classification des " Heterakidæ ".

Par A. RAILLIET et A. HENRY.

(*Paris-Alfort.*)

Le genre *Heterakis* Duj., 1845, est le type d'un groupe déjà très important, qu'on a jusqu'à présent rattaché à la famille des *Ascaridae*. Mais, si on continue de limiter, comme on le fait depuis longtemps, cette famille aux Nématodes polymyaires à trois lèvres, il est clair que le groupe des *Heterakinae* ne peut plus y demeurer, puisque nombre des formes qu'il comprend sont pourvues d'une bouche ovalaire, ou hexagonale, ou bivalve.

Nous proposons donc, dès à présent, d'élever cette sous-famille au rang de famille, sous le nom d'*Heterakidae* ou *Heteracidae*, en y faisant entrer tous les Nématodes polymyaires dont les mâles sont pourvus d'une ventouse préanale (1). A la vérité, il est possible que la présence de cette ventouse représente un caractère d'adaption, et ne possède par suite qu'une valeur taxinomique secondaire; mais nous ne pourrons être fixés sur ce point qu'après une étude minutieuse des organes sexuels, et en attendant ces données, le groupement proposé offrira tout au moins un avantage marqué pour la détermination pratique des espèces.

Dans un travail antérieur (2), nous avons réparti les principales formes du groupe entre les six genres *Heterakis* Duj., *Ascaridia* Duj., *Aspidodera* Raill. et Henry, *Cissophyllus* Raill. et Henry, *Subulura* Molin, et *Dacnitis* Duj.

Nous nous en tiendrons aujourd'hui encore à ce sectionnement, mais nous chercherons à montrer que plusieurs genres antérieurement établis doivent être incorporés aux groupes sus-indiqués, soit d'une façon complète (*Allodapa* Dies.), soit à titre de sous-genres (*Strongyluris* A. Müller, *Oxynema* Linst.).

D'après nos connaissances actuelles, on peut donner de la famille la diagnose suivante :

FAMILLE DES **Heterakidæ.** — Polymyaires à bouche parfois munie de trois lèvres, d'autres fois hexagonale, triangulaire, ronde, elliptique ou bivalve; œsophage cylindrique ou en massue, souvent suivi d'un bulbe distinct; mâles pourvus d'une ventouse préanale tantôt limitée par un anneau corné, tantôt constituée par une simple dépression longitudinale, et de deux spicules (dont l'un est susceptible de s'atrophier) accompagnés ou non d'une pièce accessoire.

(1) Une semblable ventouse peut s'observer aussi dans les méromyaires, par exemple chez l'*Oxysomatium lepturum* (Rud., 1819), de l'intestin de *Chelone mydas*; on peut en rapprocher également les « coussins » de l'*Oxyuris obvelata* (Rud., 1802).

(2) A. RAILLIET et A. HENRY. Quelques Nématodes parasites des Reptiles. *Bull. de la Soc. de Pathologie exotique*, t. V, n° 4, 1912, p. 251-259, 3 fig..

La clé ci-après permettra la distinction rapide des genres :

1. Spicules non accompagnés d'une pièce accessoire; ventouse préanale à anneau corné...	2
Spicules (parfois un seul) accompagnés d'une pièce accessoire; ventouse préanale sans anneau corné	4
2. Lèvres sans appendices; mâles à ailes caudales.	3
Lèvres à appendices postérieurs; mâles sans ailes caudales	*Aspidodera.*
3. Un bulbe œsophagien; ailes bien développées...	*Heterakis.*
Pas de bulbe œsophagien; ailes faibles........	*Ascaridia.*
4. Un bulbe œsophagien	5
Pas de bulbe œsophagien; bouche bivalve.......	*Dacnitis.*
5. Bouche hexagonale, triangulaire ou ovale, sans lamelles	*Subulura.*
Bouche à trident dorsal, à lamelles latérales...	*Cissophyllus.*

Nous allons exposer brièvement les caractères de ces genres, en les faisant suivre d'une liste des espèces qui nous paraissent s'y rattacher, espèces groupées provisoirement d'après les affinités les plus apparentes.

Nous espérons que ces rapprochements permettront une comparaison plus étroite des formes déjà connues, et de reconnaître éventuellement l'identité de certaines d'entre elles.

GENRE *Heterakis* Duj., 1845. — Bouche à trois lèvres. Œsophage subcylindrique, progressivement renflé à son extrémité postérieure en un bulbe distinct. Souvent deux membranes latérales. Mâles à ailes caudales bien développées (large bourse), soutenues par des papilles d'aspect costiforme; spicules généralement inégaux, sans pièce accessoire; ventouse préanale à anneau corné. Femelles à vulve vers le milieu de la longueur du corps; utérus opposés; œufs à coque épaisse, avec une granulation claire en dedans de la coque, à l'un des pôles.

Habitat : intestin (surtout cæcum) des Oiseaux, des Mammifères et des Reptiles.

Espèce type : *H. vesicularis* (Frölich, 1791), cæcums des Galliformes (*Gallus, Phasianus, Pavo, Numida, Meleagris*); signalé aussi chez *Anas boschas dom., A. tadorna, Chenopsis atrata.*

A ce type d'*Het. vesicularis* peuvent en outre se rattacher :

H. alata Schn., 1866, de *Tinamus* sp.
H. isolonche Linst., 1906, cæcums de *Phasianus.*
H. hamulus Linst., 1906, cæcums de *Pavo spicifer.*
H. macroura Linst., 1883, intestin de *Megaloperdix nigelii.*
H. longecaudata Linst., 1879, cæcums de *Megacephalon malco.*

H. bancrofti Johnst., 1912, cæcums de *Talegallus (Catheturus) lathami.*
H. chenonettae Johnst., 1912, cæcums de *Chenonetta jubata.*

Espèces du type *Het. dispar :*

H. valvata Schn., 1866, cæcums de *Crypturus cupreus.*
H. brevispiculum Gendre, 1911, cæcums de *Gallus, Numida, Francolinus.*
H. tenuicaudata Linst., 1883, intestin de *Perdrix graeca.*
H. brasiliana Linst., 1899, de *Perdix* sp. (Brésil).
H. monticelliana Stoss., 1892 (*Ascaris papillosus* Bloch, 1782, non *Het. papillosa* Raill., 1885), cæcums d'*Otis tarda.*
H. stylosa Linst., 1907, intestin d'*Otis tarda.*
H. dispar (Schrank, 1790), cæcums d'*Anas* et *Anser.*
H. caudata Linst., 1906, cæcums d'*Anas sponsa.*
H. circumvallata Linst., 1906, cæcums de *Cygnus atratus.*

Heterakis des Mammifères (type *Het. spumosa*).

H. spumosa Schn., 1866, cæcum de *Mus decumanus.*
H. dahomensis Gendre, 1911, cæcum de *Cricetomys gambianus.*
H. paradoxa Linst., 1906, intestin de *Didelphys dorsigera.*

Heterakis des Reptiles.

Nous nous bornons ici à donner la liste d'une série de formes représentant des types assez divers, qu'il nous est encore impossible de grouper systématiquement.

Het. annulata Molin, 1860, intestin d'*Ophis saurocephalus.*
H. spinicauda (Olfers, 1819) (=*H. turgida* Schn., 1866), gros intestin de *Podicnema teguixin* et d'autres Sauriens.
H. sonsinoi Linst., 1894, rectum de *Chamæleo vulgaris.*
H. campula Linst., 1899, intestin de *Lacerta campestris* (?) (probablement *Agama*) (Brésil).
H. gracilis Linst., 1883, bouche d'*Agama sanguinolenta.*
H. anomala Linst., 1904, estomac de *Tropidonotus piscator.*
H. feae Parona, 1898, intestin de *Testudo* sp. (Birmanie).
H. africana Gendre, 1909, gros intestin de *Cinixys belliana;* intestin de *Varanus arenarius* (*Atractis perarmata* ♂ Linst., 1910).

SOUS-GENRE *Strongyluris* A. Müller, 1894. — Un certain nombre d'Hétérakis des Sauriens présentent des caractères étroits de parenté qui permettent de les grouper en un sous-genre auquel il convient de laisser le nom proposé à titre générique, pour l'un d'eux, par A. MÜLLER.

Ils portent en général de petites papilles sur la longueur du corps, notamment dans la partie antérieure. Les ailes caudales du mâle sont plus courtes que dans les Hétérakis types, et soutenues par des papilles costiformes très épaisses, de façon que l'ensemble donne

assez l'impression d'une bourse caudale de Strongylidé; les spicules sont égaux, longs et grêles; la ventouse préanale est relativement rapprochée du cloaque, et présente en arrière une encoche creusée au bord postérieur de l'anneau pour loger une papille impaire. Les femelles ont la vulve située en arrière du milieu du corps, le vagin dirigé en avant, les utérus opposés, et des œufs ellipsoïdes, à coque épaisse, embryonnés au moment de la ponte.

Habitat : estomac et intestin des Sauriens.

Espèce type : *Heterakis (Strongyluris) brevicaudata* (A. Müller, 1894), gros intestin d'*Agama colonorum.*

Autres espèces :

H. (Str.) streptœsophagea (Connal, 1912), estomac et intestin d'*Agama colonorum.*
H. (Str.) ornata (Linst., 1897), de *Stellio vulgaris.*
H. (St.) elegans (Gendre, 1909), gros intestin de *Chamaeleo gracilis.*
H. (Str.) paronai (Stossich, 1902), fosses nasales d'*Amphibolurus muricatus.*

GENRE *Ascaridia* Duj., 1845. — Bouche à trois lèvres. Œsophage en massue, sans bulbe. Généralement deux membranes latérales. Mâle à ailes caudales faibles; spicules égaux ou subégaux, sans pièce accessoire; ventouse préanale peu saillante, arrondie, à anneau corné; papilles relativement volumineuses. Femelles à vulve vers le milieu du corps; utérus opposés; œufs à coque épaisse, avec une granulation claire en dedans de la coque, à l'un des pôles.

Habitat : intestin (surtout intestin grêle) des Oiseaux, peut-être des Reptiles et des Poissons.

Espèce type : *Ascaris truncata* (Zeder, 1803) Duj., 1845 (= *Ascaris hermaphrodita* Frölich, 1789); donc *Ascaridia hermaphrodita* (Frölich), intestin de nombreux Psittaciformes.

Autres espèces :

Ascaridia orthocerca (Stoss., 1902), de *Rhea americana.*
Asc. arquata (Schn., 1866), intestin de *Crypturus cupreus.*
Asc. styphlocerca (Stoss., 1904), intestin d'un « volatile domestique », en Gambie.
Asc. perspicillum (Rud., 1803), intestin de *Gallus domesticus, Meleagris gallopavo, Numida meleagris, Tetrao urogallus (?)* (peut-être identique à l'*Ascaridia inflexa).*
Asc. lineata (Schn., 1866), intestin de *Gallus* sp. (Brésil), et d'*Anas boschas dom.* (?) (Turkestan).
Asc. brasiliensis (Magal., 1892), intestin de *Gallus dom.* (Brésil).
Asc. compressa (Schn., 1866), intestin de *Gallus dom.* (Adélaïde).
Asc. granulosa (Linst., 1906), intestin de *Gallus dom.* (Colombo).

Asc. calcarata (Gendre, 1909), intestin grêle de *Numida meleagris* (Guinée française, Dahomey), et d'un *Mabuia perroti.*
Asc. numidae (Leiper, 1909), intestin de *Numida ptylorhyncha* (Nil blanc).
Asc. compar (Schrank, 1791), intestin de divers Tétraonidés.
Asc. (?) *magnipapilla* (Linst., 1906), intestin de *Lyrurus tetrix.*
Asc. (?) *cylindrica* (Blome, 1909), intestin grêle de *Tetrao urogallus.*
Asc. francolina (Linst., 1899), de *Francolinus bicalcaratus.*
Asc. borealis (Linst., 1884), intestin de *Lagopus mutus.*
Asc. cordata (Linst., 1906), intestin de *Callipepla squamata.*
Asc. serrata (Schn., 1866), intestin de *Penelope humeralis.*
Asc. catheturina (Johnst., 1912), intestin de *Talegallus (Catheturus) lathami.*
Asc. maculosa (Rud., 1802), intestin de divers Columbiformes : *Columba, Stictœnas, Vinago.*
Asc. longecivrata (Linst., 1879), intestin de *Geopelia* sp.
Asc. australis (Linst., 1898), intestin grêle de *Macropygia nigrirostris.*
Asc. pterophora (Creplin, 1854) (*Ascaris laticauda* Molin, 1860), intestin de *Cariama cristata.*
Asc. stroma (Linst., 1899), de *Grus (Tetrapterix) paradisea.*
Asc. cristata (Linst., 1900), de *Balearica regulosum.*
Asc. aegyptiaca (Linst., 1902), d'*Ardea garzetta.*
Asc. dolichocerca (Stoss., 1902), de *Circus spilothorax.*
Asc. inflexa (Zeder, 1800), intestin d'*Anas boschas fera* et *dom.*, *A. acuta, Cairina moschata.*
Asc. lineata (Schn., 1866), intestin d'*Anas boschas dom.*
Asc. circularis (Linst., 1903), de *Centropus sinensis.*
Asc. trilabium (Linst., 1904), intestin de *Centropus sinensis.*
Asc. amblymoria (Drasche, 1883), intestin de *Caprimulgus campestris.*

Nous inscrivons en outre ici, avec quelques réserves, deux formes parasites des Reptiles et des Poissons :

Asc. fluxuosa (Schn., 1866), intestin de *Crotalus* sp.
Asc. brevicauda (Rátz, 1897), intestin de *Lucioperca sandra.*

Genre *Aspidodera* Raill. et Henry, 1912 (*Aspidocephalus* Diesing, 1851, *non* Motsch, 1839). — Bouche à trois lèvres. Région cervicale présentant des cordons à peu près semblables à ceux des *Acuaria (Synhimantus)*, mais décrivant six anses longitudinales au lieu de quatre; trois des boucles antérieures se prolongeant par un canal qui aboutit à chaque espace interlabial. Œsophage cylindrique.. Un bulbe œsophagien. Deux membranes latérales faibles. Mâles sans ailes caudales; spicules égaux, accompagnés d'une pièce accessoire; ventouse préanale arrondie, à anneau corné. Femelles à vulve située vers le milieu de la longueur du corps;

vagin dirigé en arrière; utérus opposés; œufs à coque mince, non segmentés au moment de la ponte.

Habitat : tube digestif des Marsupiaux et des Edentés (jusqu'ici de l'Amérique du Sud).

Espèce type : *Aspidodera scoleciformis* (Diesing, 1851), intestin de *Cabassus unicinctus* L., *Dasypus sexcinctus* L., *Tolypeutes tricinctus* (L.). — Il est très probable que le parasite des Marsupiaux : *Didelphys (Marmosa) murina* L. et *D. (Peramys) domestica* Wagner, rattaché par Diesing à cette espèce, se rapporte à l'*Aspidodera subulata* (Molin).

Autres espèces :

Aspidodera fasciata (Schn., 1866) (*Heterakis fasciata* Schn., 1866), cæcum de *Tatus novemcinctus* (L.).

Asp. binansata Raill. et Henry, 1913, intestin de *Dasypus (Chætophractus) villosus* Fischer.

Asp. subulata (Molin, 1860), estomac de *Didelphys (Metachirus) nudicaudata* E. Geoffr.

GENRE *Cissophyllus* Raill. et Henry, 1912. — Bouche à trois lèvres complexes, la dorsale en trident, les deux latérales garnies de bouquets de lamelles. Œsophage composé de trois parties distinctes, la troisième terminée par un bulbe. Mâle sans ailes caudales; spicules presque égaux, accompagnés d'une pièce accessoire; ventouse préanale allongée, sans anneau corné. Femelles à vulve située vers le tiers postérieur; utérus parallèles dirigés en avant; œufs à coque mince, en segmentation au moment de la ponte.

Habitat : intestin des Chéloniens.

Espèce type et unique : *C. laverani* Raill. et Henry, 1912, intestin de *Testudo emys* Schl. et Müll.

GENRE *Subulura* Molin, 1860. — Bouche rarement à trois lèvres, parfois ronde, plus souvent ovale ou hexagonale à grand axe dorso-ventral, suivie d'une capsule buccale (vestibule) au fond de laquelle se trouvent trois dents (entrée de l'œsophage). Œsophage en massue, suivi d'un bulbe distinct. Six papilles céphaliques en général bien apparentes. Souvent deux membranes latérales. Mâles à ailes caudales faibles ou nulles; spicules égaux, accompagnés d'une pièce accessoire; ventouse préanale fusiforme, sans anneau corné. Femelles à vulve vers le milieu du corps; utérus (?); œufs subglobuleux presque toujours embryonnés au moment de la ponte.

Habitat : gésier et intestin (surtout cæcums) des Oiseaux; intestin surtout gros intestin) des Mammifères (Primates, Lémuriens, Carnivores, Rongeurs).

Espèce type : *S. acutissima* Molin, 1860, gésier et intestin de *Strix atricapilla* et du *Cuculus melacoryphus* (Brésil).

Autres espèces des Oiseaux :

S. strongylina (Rud., 1819), cæcums de *Tinamus tataupa;* peut-être intestin de *Tetrao uru* (Brésil).
S. (?) *acuticauda* (Linst., 1900), intestin de *Numida Rikwae.*
S. differens (Sonsino, 1890), gros intestin de *Gallus dom.*
S. poculum (Linst., 1909), intestin de *Francolinus adspersus.*
S. (?) *gracilis* (Linst., 1899), (= *Oxysoma gracile* Linst., 1899), intestin de *Francolinus* sp.
S. curvata (Linst., 1883), intestin de *Perdix græca.*
S. rima (Linst., 1906), cæcums d'*Otis houbara.*
S. allodapa (Creplin, 1854) (= *Allodapa typica* Dies., 1861), cæcums de *Cariama cristata.*
S. rimula (Linst., 1903), de *Centropus sinensis.*
S. forcipata (Rud., 1819), intestin de divers Coccigyformes : *Cuculus seniculus, naevius, tingazu,* etc. (Brésil); cité aussi d'un *Bucco* et de divers Caprimulgidés du Brésil et de l'Europe, très probablement par erreur de détermination.
S. subulata (Rud., 1819), intestin de *Caprimulgus ruficollis.*
S. recurvata (Linst., 1900), d'*Eurystomus afer* (Nyassa).
S. similis (Gendre, 1909), cæcums de *Coracias abyssinicus, Eurystomus afer;* indiqué aussi de *Scops leucotis* (Strigiforme) et de *Centropus monachus* (Coccigyforme), peut-être par confusion.
S. suctoria (Molin, 1860), entre les tuniques du gésier du *Caprimulgus campestris* (Brésil). — On l'a signalé chez beaucoup d'autres Oiseaux, comme *Cariama cristata* (Drasche), *Gallus domesticus* et *Numida meleagris* (Gendre), mais ces déterminations mériteraient d'être revues après comparaison avec *S. allodapa* d'une part et *S. differens* d'autre part.
S. leprincei (Gendre, 1909), cæcums de *Caprimulgus fossii* et *Macrodipteryx macrodipterus.*
S. (?) *papillosa* (Molin, 1860), intestin de *Corvus cajanus.*

Espèces des Mammifères :

S. distans (Rud., 1809), cæcum des Cercopithécinés de l'Afrique occidentale : *Cercopithecus callitrichus* et *C. cephus; Cercocebus fuliginosus* et *collaris.*
S. jacchi (Dies., 1861), de Singes sud-américains : *Callithrix jacchus, C. chrysoleucus, C. melanurus* et *Callicebus caligata.*
S. (?) *perarmata* (Ratzel, 1868), intestin de *Tarsius spectrum.*
S. sarasinorum (Meyer), 1896), intestin de *Stenops gracilis.*
S. otolicni (Van Ben., 1890), intestin de *Galago demidoffi* et *G. galago.*
S. schebeni (Linst., 1909), intestin de *Cynictis penicillata.*
S. (?) *andersoni* (Cobbold, 1876, cæcum d'un *Sciurus* sp. du nord-est de l'Inde.

SOUS-GENRE *Oxynema* v. Linstow, 1899. — VON LINSTOW a établi, en 1899 (1), le genre *Oxynema* pour un Nématode du Musée de Berlin (*Oxynema rectum* n. g. n. sp.) recueilli en Egypte, par HEMPRICH et EHRENBERG, chez deux Canidés locaux : l'un, désigné sous le nom de *Canis megalotis*, est vraisemblablement le *Vulpes (Megalotis) zerda* (Zimmerm., 1780); l'autre, dénommé (?) *Canis vulpecula*, n'est autre sans doute que le *Vulpes vulpes var. aegyptiaca* (Desmarest).

LINSTOW classe ce genre dans les méromyaires de SCHNEIDER et le considère comme apparenté aux Oxyures; mais il ne semble pas avoir étudié la musculature sur des coupes, et il a probablement basé sa manière de voir à cet égard sur cette simple apparence de parenté.

Quand on étudie, en effet, les caractères qu'il attribue à l'*Oxynema rectum*, on est frappé des rapports extrêmement étroits que présente cette forme avec l'*Heterakis crassispiculum* Sonsino, 1889, du cæcum du *Megalotis cerdo* Skj., c'est-à-dire du *Vulpes (Megalotis) zerda* (2); on ne trouve que de légères différences dans la taille, le nombre des papilles (ce qui peut tenir à des difficultés d'observation) et les dimensions des œufs.

D'autre part, GENDRE a fait connaître récemment un *Heterakis boueti* n. sp., 1911, de l'intestin d'un Ecureuil africain (*Xerus erythropus* E. Geoffr.) qui offre lui-même les plus grandes affinités avec ces parasites des Canidés; il a constaté que le spicule gauche avait complètement disparu; seul le droit persiste, avec la pièce accessoire.

Et nous avons nous-mêmes étudié une forme parasite d'un Rat palmiste, chez laquelle nous avons retrouvé le spicule gauche conservé, mais comme atrophié, incomplètement chitinisé et peu distinct.

De sorte que nous sommes amenés à considérer les *Oxynema* comme des *Subulura* ayant perdu plus ou moins complètement l'un des spicules, et à en faire un simple sous-genre de ce groupe, dont ils ont par ailleurs tous les caractères.

Habitat : intestin des Mammifères (Carnivores, Rongeurs).

Espèce type : *Subulura (Oxynema) rectum* (v. Linstow, 1899), du *Vulpes (Megalotis) zerda* et du *Vulpes vulpes* var. *ægyptiaca*.

---

(1) O. von LINSTOW. Nematoden aus der Berliner zoologischen Sammlung. *Mitteilungen aus der Zool. Samml. des Mus. f. Naturk. in Berlin*, Bd. I, H. 2, 1899, p. 19-20, Taf. V, fig. 56.

(2) P. SONSINO. Studie e Notizie elmintologiche. *Atti Soc. tosc. Sc. nat.*, processo verb. (1887-1889), vol. VI, 1889, p. 226-229.

Autres espèces :

S. (Ox.) crassispiculum (Sonsino, 1889), cæcum de *Vulpes (Megalotis) zerda.* — Probablement identique au précédent.
S (Ox.) boueti (Gendre, 1911), intestin de *Xerus erythropus.*

GENRE *Dacnitis* Duj., 1845 (? *Pleurorinchus* Nau, 1787; ? *Pleurorhynchus* Rud., 1810 : *Stelmius* Dui., 1845; *Dacnites* Van Ben., 1858; *Dachnitis* Cobbold, 1858). — Extrémité céphalique relevée vers la face dorsale. Bouche elliptique, à grand axe dorso-ventral, limitée par deux sortes de valves latérales rappelant celles des *Cucullanus.* Œsophage en massue, sans bulbe. Mâles sans ailes caudales; spicules égaux, accompagnés d'une pièce accessoire; ventouse préanale sans anneau corné. Femelles à vulve vers le milieu du corps; utérus ?

Habitat : intestin des Poissons.

Espèce type : ? *Dacnitis esuriens* Duj., 1845 (=*Cucullanus foveolatus* Rud., 1809), soit *D. foveolata,* intestin des *Pleuronectes;* signalé aussi chez de nombreux autres Poissons marins.

Autres espèces :

D. fusiformis Molin, intestin des *Pleuronectes.*
D. sphaerocephala (Rud., 1809), intestin des Acipenséridés.
D. globosa Duj., 1845, intestin des Salmonidés.
D. hians Duj., 1845, intestin des Murènes et Congres.
D. praecincta (Duj., 1845), intestin du Congre.
D. squali Duj., 1845, du Milandre.
D. marina (O. F. Müller, 1779) (*D. gadorum* Van Ben., 1858), intestin de *Gadus morrhua.*
D. attenuata Molin, 1859, intestin de *Squalius cavedanus.*
D. rotundata Molin, 1860, intestin de *Cantharus vulgaris.*
D. stelmioides Vessichelli, 1910, de *Petromyzon planeri.*
D. (?) *longicollis* Stossich, 1899, intestin de *Mullus barbatus.*

Plus diverses espèces signalées par LINTON comme des *Cucullanus* ou *Heterakis* sp.

Ajoutons enfin que DRASCHE (1882) a figuré un *Dacnitis* sp. parasite d'un Oiseau rapace *(Falco rufus).*

“ Cercaria pachycerca ” Diesing et les Cercaires à queue dite en moignon.

(Note préliminaire).

Par Robert DOLLFUS.

(Paris.)

Sous le nom de « Cercaires à queue en moignon » (Stummelschwanzige Cercarien, Stumpytailed Cercariae), les auteurs désignent un certain nombre de Cercaires ayant pour principaux traits communs :

1° Une queue très courte et à peu près aussi large que longue persistant durant tout l'état de Cercaire.

2° Une vessie grande, simple, non bifurquée, à parois garnies d'une seule couche de cellules épaisses, presque prismatiques à contenu d'aspect glandulaire.

Beaucoup des Cercaires à queue dite « en moignon » ne semblent avoir aucun lien de parenté, malgré une morphologie très voisine, sans qu'il soit facile d'invoquer un effet général de la convergence. Les unes sont issues de Rédies, les autres de Sporocystes. On en trouve dans les Mollusques terrestres, d'eau douce et marins.

On peut citer principalement dans les Mollusques terrestres :

Cercaria limacis Moulinié 1856 (= *C. trigonocera* Diesing 1858). Sporocystes ramifiés dans *Arion rufus L.* et *Limax cinereus* O. F. M. (= *Limax cellarius* d'Argenville).

Dans les Mollusques d'eau douce :

1° *Cercaria micrura* de Filippi 1858 (larve de *Distomum globiporum* Rud.). Sporocystes simples dans *Bithynia tentaculata* L. Kystes dans *Lymnæa ovata* Draparnaud (= *L. limosa* L.) et *Lymnæa stagnalis* L. Adultes dans divers Cyprinides.

2° *Cercaria myzura* Pagenstecher 1881. Rédies dans *Neritina (Theodoxia) fluviatilis* L.

Dans les Mollusques marins :

1° Un groupe de Cercaires parasites de divers Troques et que je désignerai provisoirement sous le nom de *Cercaria pachycerca* Diesing 1858, sensu lato et var., comprenant *C. brachyura* Lespes 1857, *C. cotylura* Pgstch. 1862 et plusieurs formes nouvelles. Sporocystes simples dans *Trochus cinerarius* Linné, *Trochus umbilicalis* da Costa, *Trochus (Calliostorna) zizyphinus* L.

2° *Cercaria linearis*. Lespès 1857. Sporocystes simples dans *Littorina littorea* Linné.

3° *Cercaria buccini* Marie V. Lebour sp. inq. 1912. Sporocystes simples dans *Buccinum undatum* Linné.

4° *Cercaria columbellae* Pagenstecher 1862. Rédies dans *Columbella rustica* L.

Un certain nombre d'autres Cercaires, terrestres, d'eau douce, marines, ne sont connues que par des descriptions trop mauvaises et des figures trop insuffisantes, pour que l'on puisse les rapporter avec sûreté aux Cercaires à queue « dite en moignon ».

Quelques larves de Distomes, rapportées par les auteurs aux Cercaires à queue en moignon, ne leur appartiennent pas : 1° soit qu'il ait été reconnu dans la suite que leur queue disparaît avant que la Cercaire ne soit complètement développée et n'est jamais qu'un organe embryonnaire qui n'acquiert pas la forme caractéristique de la queue dite « en moignon » — par exemple Cercaire de *Catoptroïdes macrocotyle* Lühe (=*Phyllodistomum folium* Sinitzin nec auct.); 2° soit qu'il s'agisse non pas de Cercaires, mais de Méta-Cercaires, dont l'appendice, probablement homologue de celui des Distomes appendiculés, ne ressemble pas à une queue en moignon — par exemple *Meta-cercaria glauci* Bergh.

Les trois premières Cercaires marines à queue dite « en moignon » citées : *Cercaria pachycerca* Diesing, et var. *Cercaria linearis* Lespès, *C. buccini* M. V. Lebour. sp. inq. me paraissent former un groupe naturel. Leur organisation est trop voisine et déjà trop différenciée pour que les adultes correspondants puissent appartenir à des groupes différents. Je propose de les réunir sous le nom de *Cercaires Cotylicerques* (1).

Le groupe des Cercaires Cotylicerques, avec, comme type *Cercaria pachycerca* Diesing est caractérisée ainsi :

Sporocystes simples parasites de différents organes de la masse viscérale de Gastéropodes marins. Pas de rédies véritables.

Cercaires naissant dans ces Sporocystes. Jamais dans des Rédies.

Corps allongé dans le sens antéro-postérieur. Ventouse orale antérieure pourvue d'un stylet, près duquel s'ouvrent les glandes du stylet, qui remplissent une grande partie de la région antérieure du corps.

Vessie grande, non bifurquée, occupant presque toute la région postérieure du corps à partir de la ventouse ventrale, sa paroi est formée d'une seule couche de très grandes cellules juxtaposées, à contenu granuleux, à aspect glandulaire.

Queue très courte, large au moins à sa base, consistant en une cupule à paroi très épaisse, avec grandes cellules. Le fond de la cupule, et les bords, par leurs mouvements combinés, permettent l'adhésion à un support, à la manière d'une ventouse.

---

(1) De κοτύλη, écuelle, cotyle et κέρκος, queue.

Cette queue, jouant un rôle fonctionnel de ventouse, est un organe bien développé; le terme de moignon, indiquant un organe mal développé ou non arrivé à son développement complet dans son ensemble, est donc impropre.

Cercaria pachycerca Diesing a été étudié plus ou moins sommairement par Ch. Lespès 1857, A. Pagenstecher 1862, P. Pelseneer 1906, Marie V. Lebour 1912. Les descriptions et dessins donnés par ces auteurs présentent des différences trop grandes pour n'être attribuables qu'à la difficulté d'observation des organes et aux conditions où se sont trouvés placés les observateurs.

Cercaria pachycerca Diesing, var. de Tatihou, peut soit mener une vie libre, soit s'enkyster dans le corps du *Trochus umbilicalis* da Costa où sont ses soprocystes. Le déterminisme de ces différents comportements est inconnu. Il paraît indépendant du niveau bathymétrique où vit l'hôte et du temps plus ou moins long pendant lequel il est émergé.

Des Cercaires appartenant à l'espèce *Cercaria pachycerca* Diesing, ou à des espèces très voisines, ont été signalées sur les côtes françaises de la Manche, de l'Océan, de la Méditerranée, et sur les côtes anglaises, dans diverses espèces de *Trochus* : *Trochus (Gibbula) umbilicalis* da Costa, *Trochus (Gibbula) cinerarias* Linné (= *cinereus* Linné), *Trochus (Calliostoma) zizyphinus* Linné, et, à Cette, dans une espèce de *Trochus* désignée à tort par Pagenstecher sous le nom de « *Trochus cinereus* » sans nom d'auteur; il n'existe pas d'espèce Méditerranéenne de ce nom à Cette, d'aucun auteur, ni de *Trochus cinereus* Linné dans la Méditerranée.

Dans le but d'avoir une indication sur le cycle évolutif de *Cercaria pachycerca* Diesing, j'ai été amené à rechercher si, étant donnée la morphologie d'une Cercaire, il était possible, comme on le croit ordinairement, d'en tirer quelques déductions, permettant de présumer du genre de vie qu'elle mène et du milieu où elle s'enkyste.

Après un examen comparé de la morphologie des Cercaires et du milieu où vit leur hôte, j'ai pu me rendre compte que *des Cercaires à morphologie très rapprochée, paraissant semblable, habitaient des hôtes très différents et avaient des destinées tout à fait éloignées. Des Cercaires très différentes habitent un milieu identique.*

La prédestination, fondée sur la morphologie, appliquée aux Cercaires dans leur ensemble, est une illustration de la doctrine finaliste, en contradiction avec les faits.

J'ai pu établir que ce n'est qu'arbitrairement que l'on attribue couramment certaines formes à certains milieux.

Il y a là une regrettable erreur d'interprétation de la morphologie.

(Travail fait aux Laboratoires de Saint-Vaast-la-Hougue (Manche), et de Malacologie, au Muséum de Paris. Août 1912-Mars 1913.)

La Peste des Ecrevisses en France.

Par R. DE DROUIN DE BOUVILLE,
Inspecteur des Eaux et Forêts,
Chargé de cours à l'Ecole nationale des Eaux et Forêts.
(*Nancy.*)

Il y a trente à quarante ans les Ecrevisses abondaient dans la plupart des ruisseaux d'Europe. Aujourd'hui elles sont devenues presque partout une véritable rareté et seuls les favorisés de la fortune sont à même de s'offrir le luxe d'une bisque ou d'un buisson.

La disparition de ces Crustacés chers aux gourmets a été la conséquence d'épidémies dévastatrices; les premières furent observées en Lorraine en 1876, et depuis elles n'ont pas cessé d'étendre leurs ravages. Si actuellement leurs manifestations sont rares, c'est qu'il ne reste presque plus d'Ecrevisses, si général, si radical aussi, a été le dépeuplement.

A quoi doit-il être attribué ? Les recherches entreprises en vue de répondre à cette importante question restèrent longtemps à peu près vaines. On incrimina tour à tour les parasites les plus divers : Infusoires, Sporozoaires, Trémadotes. Hirudinées, Oomycètes. C'était aboutir à cette conclusion que chaque mortalité avait sa cause distincte; elle était peu satisfaisante, mais on s'en contentait faute de mieux.

Les choses en étaient là quand, en 1898, le distingué directeur de la Station bavaroise de recherches ichthyopathologiques, le Prof. B. HOFER, eut l'occasion de bien étudier une épidémie, et démontra, de manière scientifique et rigoureuse, qu'elle était due à une Bactérie.

La découverte du *Bacillus pestis Astaci* n'ajoutait, en apparence, qu'un nom à la liste des parasites déjà connus, la peste s'inscrivant à la suite de la « mousse » et de la « distomatose ».

Mais l'importance de cette affection ne tarda pas à s'affirmer, car depuis, dans tous les cas où en Allemagne, en Autriche, en Russie et en Suède, des mortalités d'Ecrevisses purent faire l'objet d'observations sérieuses, on se trouva en présence d'infections par le Bacille de HOFER.

Aussi admit-on bientôt que le dépeuplement était dû à une seule et même maladie, ayant étendu ses ravages dans toutes les directions à partir de son centre d'apparition.

Mais si cette opinion s'imposa vite à l'étranger, il n'en fut pas de même en France, où elle est encore discutée. On admet bien, à la rigueur, qu'à l'est des Vosges, la peste [ce nom étant réservé à la maladie dont le Prof. HOFER a déterminé les symptômes et isolé

le germe] a eu une énorme et désastreuse extension, mais elle aurait épargné notre pays. Sans doute les Ecrevisses y ont été anéanties comme ailleurs, mais victimes d'autres épidémies, très variées sans doute, mal connues certainement, dont on sait cependant qu'elles n'étaient pas, qu'elles ne pouvaient pas être d'origine bactérienne (1).

Cette hypothèse, que la peste germano-slave avait respecté nos frontières, s'appuyait sur ce fait que les nombreux savants ayant étudié, lors de leurs plus violentes manifestations, les épidémies qui ont dépeuplé les eaux françaises, ne sont jamais parvenus ni à réussir une culture, ni à contaminer des Crustacés sains en leur inoculant le sang de congénères malades.

Ces constatations étaient purement négatives, mais leur nombre, leur concordance pouvaient rendre discutable, si vraisemblable parût-elle, la propagation de la peste à l'ouest de son foyer initial. Le doute, possible un certain temps, l'est-il encore aujourd'hui ? On l'admettra difficilement, alors que la présence du *B. pestis Astaci* a été bien constatée en France, et qu'il y exerce, à l'occasion, ses habituels ravages.

Nous avons, dès 1905 (2), signalé des cas de lépidorthose observés sur des Chevaines et Gardons au Laboratoire de pisciculture de l'Ecole nationale des Eaux et Forêts. Cette affection est très facilement reconnaissable au hérissement des écailles qu'elle provoque ordinairement : or les recherches de Mlle Plehn (3) ont montré que l'agent infectieux est précisément le Bacille de Hofer.

La présence dans les eaux françaises de ce germe redoutable était donc bien probable, toutefois les essais de culture n'aboutirent pas. En outre des constatations faites uniquement en aquarium pouvaient paraître insuffisantes.

Mais, en 1910, ce qui n'était qu'une probabilité devint une certitude.

Mission nous fut donnée, à l'automne de cette année, de rechercher les causes d'une épidémie meurtrière décimant les Gardons du lac de Nantua. A notre arrivée sur les lieux, le mal était à son apogée : des milliers de Poissons, morts ou mourants, flottaient à la surface de l'eau qu'il fallait recueillir et enfouir dans l'intérêt de l'hygiène publique. L'altération du revêtement écailleux, chez quelques-uns d'entre eux, permettait de diagnostiquer la lépidorthose. Des prélèvements furent faits dans le cœur et le foie des sujets en présentant les symptômes ; cette fois, les recherches

---

(1) R. Dubois. — *C. R. du Congrès international d'aquiculture et de pêche à Paris*, Paris, Challamel, 1901. — *C. R. de l'Académie des Sciences*, 20 février 1911.

(2) *Bulletin de la Société centrale d'aquiculture et de pêche.* Paris, 1905, nos 7 à 12.

(3) *Allgemeine Fischerei Zeitung.* Munich, 1902, no 3.

entreprises en collaboration avec M. L. MERCIER, chargé de conférences à la Faculté des Sciences de Nancy, amenèrent la découverte d'une Bactérie présentant, dès l'abord, de frappantes analogies avec le *B. pestis Astaci*. Elle lui fut identifiée avec certitude après culture sur divers milieux et essais d'infection couronnés de succès (1).

Les indications données par Mlle PLEHN, quant à l'origine de la lépidorthose, se trouvèrent par là complètement vérifiées, et la manifestation de cette maladie à Nantua apparut comme la conséquence normale, voire même fatale, des épidémies qui de 1880 à 1890 avaient anéanti les Ecrevisses du lac. Celles-ci avaient donc été victimes de la peste.

Restait encore, cependant, à constater en France des cas bien caractérisés de cette dernière maladie. Les occasions n'en pouvaient être que bien exceptionnelles, deux pourtant se présentèrent au cours de l'année 1911.

Tout d'abord, en février-mars, tous les Crustacés peuplant l'établissement de pisciculture de Bellefontaine, près Nancy, succombèrent en quelques semaines, et les recherches bactériologiques amenèrent à incriminer le *B. pestis Astaci*. Cette mortalité en eaux closes peut toutefois paraître insuffisament caractérisée, d'autant qu'elle fut consécutive à l'introduction dans les viviers de sujets de provenance étrangère, imprudence grave qui mit radicalement fin à des essais d'astaciculture poursuivis avec succès depuis dix-huit mois.

Par contre, au commencement de l'été, il nous fut donné d'observer, dans un petit ruisseau de l'arrondissement de Baume-les-Dames, une manifestation non équivoque de la peste.

Le Gour de Champlives a dû à sa situation de rester, jusqu'à une époque récente, richement peuplé d'Ecrevisses à pattes blanches. Il offre, en effet, cette particularité de couler dans un bassin absolument fermé; après sept kilomètres environ de cours, il se perd dans le sol. S'il est tributaire du Doubs, qui passe non loin, mais à un niveau fort inférieur, il n'a avec lui aucune communication directe, et cet isolement lui a longtemps permis de ne pas partager le sort des autres cours d'eau de la Franche-Comté.

Mais cette immunité ne devait pas être perpétuelle. A la fin d'avril 1911 les Crustacés commencèrent, dans le voisinage de la perte, à succomber aux atteintes d'une maladie qui gagna vers l'amont, franchit, après un moment d'arrêt à son pied, le barrage d'un moulin, et étendit ensuite librement ses ravages dans le bief supérieur. L'opinion publique s'émut alors, et M. le Conseiller d'Etat, Directeur général des Eaux et Forêts, nous confia la mission de rechercher les causes de cette mortalité.

(1) *C. R. de l'Académie des Sciences*, 30 janvier 1911.

En arrivant sur les lieux, dans les premiers jours de juin, il nous fut facile de reconnaître le mal; l'aspect du ruisseau était exactement celui décrit par les auteurs qui ont observé les épidémies de peste. Ici des cadavres jonchaient le lit, aux endroits où les avait rassemblés le courant; plus haut les amas étaient constitués par des animaux agonisants dont certains, attitude caractéristique, se hissaient sur les extrémités de leurs membres raidis pour retomber bientôt sur le flanc; plus haut encore, les Ecrevisses, nonobstant la clarté du jour, allaient et venaient avec inquiétude; enfin, au-dessus de cette dernière zone, rien d'anormal ne se remarquait plus. Aucun détail ne manquait donc au tableau classique.

Un examen minutieux des sujets atteints ne permit pas de découvrir des parasites tels que Champignons, Infusoires, Sporozoaires, Vers, etc... Ces sujets paraissaient remarquablement sains et c'est pourquoi, sans doute, la progression de la maladie fut relativement lente, le dépeuplement du ruisseau n'ayant été complet qu'à la fin de l'automne.

Par contre, les victimes étaient infectées par le *B. pestis Astaci*, les essais de culture le prouvèrent.

Les constatations faites à Champlives étaient décisives, le fléau qui a causé tant de désastres dans les pays allemands, russes et scandinaves n'avait pas respecté nos barrières de douane.

Cette violation de notre territoire n'apparaît pas comme un fait récent, et il n'est pas téméraire aujourd'hui d'affirmer que, chez nous, comme ailleurs, la disparition des Ecrevisses a été la conséquence de la peste, et de la peste seule.

Cette assertion n'est pas le simple énoncé d'une hypothèse séduisante parce que logique, — on comprendrait mal, en effet, qu'une épidémie éclatant en Lorraine, se propageât uniquement dans la direction de l'est, — c'est la conclusion à laquelle conduit l'interprétation des données relatives aux mortalités survenues en France.

Ceux qui les ont observées, il y a une trentaine d'années, ont laissé des descriptions en parfaite concordance avec celles des auteurs étrangers ayant étudié la peste astacienne. L'attitude singulière des animaux mourants, les convulsions tétaniques, dites clownesques, ont été plus d'une fois signalées; or elles sont caractéristiques de l'infection par le Bacille d'HOFER, et il est aisé de les reproduire expérimentalement. L'inoculation d'autres Bactéries peut entraîner la mort, non la reproduction de ces symptômes tout spéciaux.

Les recherches effectuées à Nantua, en 1892, par le Prof. R. DUBOIS (1) ont, par ailleurs, attiré l'attention sur les rapports

(1) *C. R. de la Société de biologie*. Paris, 1893, p. 158-159. — *C. R. du Congrès international d'aquiculture et de pêche à Paris*. Paris, Challamel, 1901, p. 56-58.

existant, au point de vue pathologique, entre le Gardon et l'Ecrevisse; ils se sont trouvés précisés quand, en 1901, M[lle] PLEHN découvrit l'agent de la lépidorthose.

Enfin, il est un fait certain, c'est que plusieurs organismes, de nature très diverse, ont été successivement incriminés, mais d'un seul la nocuité a été mise en pleine lumière, et celui-là est le *B. pestis Astaci.* On en connaît tout l'essentiel : caractères spécifiques, action sur les milieux et les hôtes, modes de propagation. Pour les autres, il est loin d'en être de même. De plusieurs on sait si peu de chose que leur identification constituerait un problème presque insoluble. Quant à ceux suffisamment décrits, leurs parasitisme n'est nullement démontré, et admettant même qu'ils ne soient pas de simples saprophytes, rien, absolument rien, ne permet de voir en eux les agents d'épidémies foudroyantes.

Finalement, nombreux sont les cas où des mortalités d'Ecrevisses ont pu être attribuées avec certitude à la peste, et il n'en est pas un seul ayant permis de diagnostiquer une autre affection. La cause paraît donc entendue.

La thèse étant admise qu'une seule et même maladie a exercé ses ravages sur les trois quarts de la superficie de l'Europe et une partie de celle de l'Asie, il demeure étonnant que sa nature ait été si longtemps discutée. Comment de nombreux savants ont-ils vu échouer leurs tentatives de culture et d'incubation ? Leur science, leur expérience étant hors de contestation, ces insuccès demandent à être expliqués.

Nous croyons être à même d'en indiquer la raison, en ayant éprouvé de tout semblables. En particulier, lors des recherches poursuivies en 1911 avec M. L. MERCIER, les premières cultures, ensemencées avec le sang du cœur d'Ecrevisses sacrifiées au moment des convulsions clownesques, n'ont rien donné.

Qu'est-ce à dire, sinon qu'au lieu d'y abonder, comme il était présumable, les Bactéries sont très rares ou font même défaut dans ce sang ? Sa transfusion peut donc ne pas provoquer d'accidents, résultat déconcertant quand on se sait en présence d'une maladie éminemment infectieuse.

L'action néfaste du *B. pestis Astaci* doit tenir bien plus à la virulence des toxines sécrétées qu'à sa pullulation dans l'organisme de l'hôte. On ne l'y trouverait pas partout.

Dans le cas de Champlives, c'est en plaçant sur la gélatine le cœur entier d'une des victimes de l'épidémie, que le germe put être décelé. Il se trouvait donc dans la paroi de ce viscère alors qu'il manquait dans le liquide inclus. Ceci révèle une localisation dans les muscles, assez naturelle de la part d'un Bacille dont l'influence paralysante et tétanisante est bien connue. D'autres observations que les nôtres l'ont mise en évidence, celles du Prof. HOFER en particulier,

qui a bien voulu nous écrire ce qui suit : « Je puis vous informer qu'il n'est pas du tout rare de ne trouver aucune Bactérie dans le sang du cœur; on doit étendre les recherches à d'autres organes... J'effectue surtout les prélèvements à fins de culture dans les pinces de l'Ecrevisse; après arrachage, la section ayant été passée à la flamme, j'introduis par là le fil de platine et l'enfonce profondément. C'est en opérant ainsi qu'on a les meilleures chances de réussite ».

Il n'y a donc pas à s'étonner de la découverte tardive du *B. pestis Astaci*, on l'a trop longtemps cherché, d'une manière exclusive, là où il semblait naturel qu'on le rencontrât, alors qu'il manque ou peu s'en faut, au moins pendant la dernière phase de la maladie.

Reste à tirer de cette étude une conclusion pratique; elle ne peut être que pessimiste.

Nous avons longtemps cru à la possibilité des repeuplements en Ecrevisses, à celle aussi de l'astaciculture. Mais les faits dont nous avons été témoins depuis trois ans, ceux aussi dont nous ont entretenu d'aimables correspondants ont détruit cette belle confiance. Il est avéré que le Bacille d'Hofer existe en France; il paraît être un des germes les plus vulgaires de nos eaux, et sa nocuité s'affirme toutes les fois qu'elle en a l'occasion. Depuis bientôt quarante ans, le dépeuplement a toujours été s'accentuant; nulle part le terrain perdu n'a été regagné, sinon d'une manière incertaine ou transitoire. Dans ces conditions, on en arrive à considérer l'apparition d'une épidémie comme fatale dans une eau close ou libre dès que sa population en Ecrevisses devient un tant soit peu plus dense; déversements dans les rivières, élevages dans les étangs et viviers paraissent donc voués à l'insuccès. Pour opérer avec chances de réussite, il faudrait arriver à créer une race réfractaire à l'infection par le *B. pestis Astaci*. Y parviendra-t-on jamais, étant donné ce qu'on connaît de ce germe éminemment pathogène ?

L'importance de la race en Salmoniculture.

Par R. de Drouin de Bouville,
Inspecteur des Eaux et Forêts,
Chargé de cours à l'Ecole nationale des Eaux et Forêts.
(*Nancy.*)

S'il est un principe admis aujourd'hui en matière d'élevage, c'est que le succès dépend essentiellement de la race : celle-ci doit, et s'accommoder des conditions d'existence qui lui sont offertes, et présenter certaines qualités assurant une vente facile et rémunératrice des produits.

Ce qui est vrai pour tous les êtres vivants, végétaux ou animaux, l'est certainement aussi pour les Poissons.

Cependant les pisciculteurs ont longtemps dédaigné les méthodes rationnelles ayant fait leurs preuves ailleurs. Chose singulière, c'est à fixer certaines bizarreries de forme ou de coloration du Carassin doré qu'ont tendu leurs premiers efforts, et c'est seulement à une époque relativement récente qu'ils se sont préoccupés de l'utile, c'est-à-dire des espèces comestibles.

Encore jusqu'ici, les progrès réalisés ne l'ont été que du côté de la cypriniculture. On est parvenu, en Allemagne et en Autriche, à créer des races de Carpe à croissance rapide, et il existe maintenant, surtout à l'étranger, des exploitations d'étangs scientifiquement aménagées et dirigées, d'un rapport vraiment rémunérateur.

Rien de pareil encore en salmoniculture. On a bien perfectionné, parfois jusqu'au luxe, les installations, les laboratoires, les viviers, les appareils ; on a exagéré, jusqu'à la minutie, la propreté et les soins, mais qui s'est soucié de choisir judicieusement les reproducteurs lors des fécondations artificielles ? Le désir des gros rendements fait reculer devant toute élimination, et du moment où un sujet donne des produits sexuels, peu importent son âge, sa taille, sa conformation, sa vigueur. On croise enfin, au petit bonheur, espèces, variétés et types.

Cette manière d'agir n'est cependant pas sans avoir des conséquences graves. Si beaucoup d'établissements font des affaires médiocres ou même mauvaises, la routine en est ordinairement la cause. Combien en est-il où les Truites en stabulation dans les bacs ou viviers présentent des tares trahissant leur dégénérescence ?

Il serait temps que les éleveurs renonçassent à l'empirisme. S'ils veulent éviter les pertes considérables en œufs, alevins et même adultes affectant la descendance de géniteurs débiles, ils excluront rigoureusement ces derniers et s'attacheront à n'avoir, dans leurs exploitations, que des Poissons sains, vigoureux, bien choisis. Leur intérêt le plus évident est de suivre, sans hésiter, l'exemple des cypriniculteurs.

Les races à cultiver seront différentes suivant les milieux, c'est-à-dire suivant la nature des eaux, celle des fonds, l'altitude, les

conditions thermiques, etc.; mais elles le doivent être aussi suivant le parti qu'on se propose de tirer des sujets en élevage. Ils peuvent être conservés en stabulation jusqu'au moment où ils seront bons pour la consommation, ou bien déversés, jeunes encore, dans les rivières à repeupler. Les qualités requises seront, dans un cas, l'appétit glouton, la croissance rapide, la délicatesse de la chair; dans l'autre, la rusticité, la vigueur, l'instinct chasseur; aux premiers on demandera de faire de la graisse, aux seconds du muscle. Ceci suppose des races, mais aussi des méthodes de culture bien distinctes. Il est anormal de vouloir, comme on l'a trop souvent pratiqué jusqu'ici, soumettre au même traitement les Truites destinées au repeuplement des eaux libres et celles qu'on gavera en eaux closes jusqu'à ce qu'elles atteignent la taille marchande. Elles comportent respectivement des types d'élevage aussi dissemblables que celui des volailles et du gibier de plume destiné au repeuplement des chasses. La spécialisation s'impose et non seulement au point de vue technique, mais même sous le rapport économique. C'est aux particuliers que revient la mission d'assurer l'alimentation des marchés, celle des administrations publiques et des sociétés de pêcheurs étant de réempoissonner les cours d'eau; leurs établissements seront donc installés et gérés de manière toute différente (1).

Dans les uns et les autres le choix de la race sera la question primordiale. Mais comment l'effectuer ?

Le problème qui se pose pour les Truites est, en somme, celui déjà résolu pour la Carpe; il paraît même plus simple, au moins par certains côtés.

Il existe, en effet, pour chacune des espèces de Salmonides d'eau douce, un grand nombre de variétés ou races naturelles, chaque région, chaque bassin ayant la sienne. D'un endroit à l'autre, la robe, la conformation, la structure intérieure même, quoique dans une faible mesure, subissent des modifications, si bien que certains auteurs ont pu donner à notre Truite indigène le nom de Truite variable; la même épithète conviendrait d'ailleurs tout autant à ses congénères exotiques.

La première chose à faire, pour qui veut entreprendre un élevage rationnel, consistera donc à choisir entre ces races, mais ceci les suppose définies, classées, de telle manière qu'une comparaison soit possible entre leurs exigences et leurs qualités respectives. Or, on ne possède sur cette matière, que des données fort vagues; ce n'est pas toujours sans peine qu'on est arrivé à distinguer les genres et

(1) Il conviendrait, ce semble, d'aller plus loin encore dans cette voie et de séparer complètement des autres les établissements producteurs d'œufs embryonnés, car on ne peut pratiquer partout avec succès l'élevage des géniteurs. Les exigences de ces derniers sont nombreuses et spéciales; qu'elles ne soient pas toutes entièrement satisfaites, leur descendance s'en ressentira. Les déboires si fréquents éprouvés par les pisciculteurs au cours de l'incubation et de l'alevinage tiennent sans doute pour une grande part à l'uniformité des installations et du régime pour les reproducteurs et les autres sujets.

les espèces dans la famille des Salmonides, on n'a guère été plus loin.

Il y aurait donc une étude préliminaire à mener à bien, qui apparaît comme hérissée de difficultés, si l'on n'était heureusement à même de répartir en deux grands groupes toutes les variétés d'une même Truite, d'après l'époque de leur reproduction. Celle-ci a lieu, suivant les cas, soit au début, soit à la fin de la saison froide, mais non pendant son milieu. Il y aurait donc ainsi des races à fraye préhivernale et d'autres à fraye posthivernale, et cette distinction présente, comme nous le verrons, un réel intérêt pratique.

Mais il était nécessaire de se rendre compte si cette précocité ou cette tardivité sont bien des qualités héréditairement transmissibles. On le pouvait présumer, mais il était possible aussi qu'elle dépendissent presque exclusivement du milieu, et notamment de la température.

Pour être fixé à cet égard, deux races de Truites de ruisseau ont été, depuis 1906, élevées côte à côte, en tout dans les mêmes conditions, à l'Etablissement de pisciculture de l'Ecole nationale des Eaux et Forêts, à Bellefontaine, près Nancy. Les ancêtres des sujets en stabulation avaient vécu en liberté, les uns dans des ruisseaux de Lorraine, où la fraye a lieu normalement vers la fin de novembre, les autres dans la rivière de la Touvre (Charente), où elle ne se produit qu'à la mi-février.

En somme, il s'agissait d'une tentative d'acclimatation dans l'Est d'une variété de l'Angoumois, avec cet objectif particulier de vérifier si l'époque de la maturité sexuelle ne se trouverait pas avancée.

Les indications du tableau ci-après font connaître les résultats des observations faites, qui sont aussi nets qu'on le pouvait désirer.

Périodes de fraye des Truites de Ruisseau élevées à l'Etablissement de Pisciculture de l'Ecole nationale des Eaux et Forêts de Bellefontaine, près Nancy.

CAMPAGNES	RACE LORRAINE		RACE DE LA TOUVRE			
			PREMIÈRE GÉNÉRATION		DEUXIÈME GÉNÉRATION	
	Commencement	Fin	Commencement	Fin	Commencement	Fin
1907—1908....	8 Nov. 1907	10 Janv. 1908	14 Mars 1908	2 Avril 1908	»	»
1908—1909....	13 Nov. 1908	28 Déc. 1908	1 Avril 1909	29 Avril 1909	»	»
1909—1910....	15 Nov. 1909	25 Janv. 1910	3 Mars 1910	3 Mai 1910	»	»
1910—1911....	17 Nov. 1910	16 Janv. 1911	10 Mars 1911	7 Avril 1911	»	»
1911—1912....	14 Nov. 1911	18 Janv. 1912	6 Février 1912	22 Mars 1912	»	»
1912—1913....	4 Nov. 1912	7 Déc. 1912	6 Février 1913	11 Mars 1913	6 Février 1913	31 Mars 1913

Non seulement les Truites issues de parents à fraye tardive ont conservé cette disposition, mais elle persiste chez leurs descendants.

Sans doute s'atténuera-t-elle à la longue sous l'influence continue du milieu. Mais il en va de même pour toutes les qualités de race, dont aucune n'a une fixité absolue; l'essentiel est qu'elles se maintiennent pendant plusieurs générations.

Cette question élucidée, l'importance pratique de la distinction des Truites à fraye préhivernale et posthivernale apparaît vite.

Les premières paraissent bien indiquées quand il s'agit d'obtenir des Poissons destinés à la consommation, dont l'alimentation sera presque exclusivement artificielle. Plus tôt les œufs écloront en saison, et mieux cela vaudra, car plus tôt on obtiendra des sujets de dimensions marchandes. La conservation des alevins au laboratoire durant la saison froide, leur nourriture et leur entretien ne présentent aucune difficulté spéciale.

Il est par contre certain que, dans les piscifactures créées en vue du repeuplement des eaux libres, c'est aux races à reproduction tardive qu'il conviendra de donner la préférence.

Quoi qu'on en ait dit, en effet, nous sommes convaincu que les seuls déversements ayant chance de succès sont ceux de toutes petites Truitelles, effectués peu après la résorption de la vésicule vitelline. L'emploi de sujets âgés d'un été et plus, si en honneur soit-il dans certains pays (1), outre qu'il entraîne des frais excessifs, est contraire à tous les principes ayant cours en matière d'acclimatation. Comment des Poissons habitués à se laisser vivre, dans le calme, à l'abri des ichthyophages, auxquels des repas abondants sont servis à heures régulières, peuvent-ils résister et subsister une fois abandonnés à eux-mêmes ? Comment lutteraient-ils contre le courant ? se défendraient-ils contre leurs ennemis ? captureraient-ils les proies vivantes ? alors qu'ils ne sont nullement préparés au *struggle for life ?*

La vérité est que les déversements de jeunes alevins ont été déconseillés comme ne donnant pas des résultats satisfaisants. Mais on ne s'est pas rendu compte qu'ils étaient souvent effectués dans des conditions déplorables, soit sur des emplacements mal choisis, soit surtout à une époque défavorable.

Il est fréquent, en effet, que les Truitelles soient immergées à un moment où elles ne peuvent trouver dans les ruisseaux les petits animaux (Entomostracés, Vers, Larves, Insectes, etc.) qui constituent leur nourriture naturelle. Et ceci arrive lorsqu'elles appartiennent à une race à ponte préhivernale.

Dans la plupart des cas, les œufs mis en incubation dans une piscifacture éclosent sensiblement plus tôt qu'ils ne l'auraient fait dans les frayères naturelles, et le jeune alevin se développe aussi plus vite dans un bac qu'en rivière. Il y a une accélération de l'évolution tenant surtout à ce que les eaux alimentant les laboratoires

---

(1) Il est à remarquer que ce sont précisément ceux où les récentes épidémies de furonculose ont exercé les plus grands ravages.

de salmoniculture ont d'ordinaire, en hiver, une température notablement supérieure à celles des eaux courantes et beaucoup moins sujette à variations.

La conséquence en est qu'à Bellefontaine, par exemple, les Truitelles de race lorraine sont à même d'être lâchées dès février-mars, époque à laquelle elles ont toutes chances de mourir de faim dans les ruisseaux où celles nées à l'état sauvage viennent tout juste d'éclore. Par contre, avec les Angoumoises, les immersions ne sont possibles qu'à la fin de mai, moment où la subsistance naturelle des jeunes Poissons se trouve assurée. On voit l'avantage évident de la race à ponte tardive.

Effectués sur des emplacements favorables, et surtout à une saison convenable, les déversements de petits alevins doivent réussir; leur acclimatation apparaît comme bien moins aléatoire que celle des sujets âgés d'un été ou plus, la durée de la captivité ayant été trop brève pour que soit difficultueuse la transition à l'état de liberté. Ajoutons que ce mode de procéder est le seul vraiment pratique, comme n'entraînant pas des dépenses hors de proportion avec le but à atteindre.

L'époque de la reproduction a donc une importance très grande en salmoniculture, mais la conformation du Poisson, ses aptitudes à la vie, soit sédentaire, soit libre et active, ont également beaucoup d'intérêt.

Le choix entre les variétés à fraye préhivernale ou posthivernale doit donc être suivi d'un autre entre les diverses races appartenant soit à l'une, soit à l'autre de ces deux catégories. Il faut discerner celle possédant les qualités requises pour chaque élevage particulier, qualités qu'on s'attachera ensuite à développer par une sélection judicieuse, de manière à obtenir des sujets d'élite et le maximum de rendement.

Mais pour cette distinction, dans l'état actuel de nos connaissances, les données manquent ou presque. On en est donc réduit à procéder à des essais, à des comparaisons, en un mot à tâtonner; c'est un problème à traiter, pour employer une expression mathématique, par la méthode des approximations successives.

Il n'offre d'ailleurs aucune difficulté particulière, il suffit, pour le résoudre, de l'aborder sérieusement.

C'est à quoi il faudrait que les salmoniculteurs finissent par se décider. Ils sont en retard sur tous les autres éleveurs, pour avoir considéré comme négligeable cette question de la race, capitale cependant. C'est une erreur à laquelle sont imputables beaucoup de leurs déceptions. Qu'ils en reviennent donc et fassent pour la Truite ce qui a été fait pour la Carpe et tant d'autres animaux. Les voies sont bien frayées, la marche à suivre est classique et le succès est assuré.

SECTION VII

Entomologie



Section VII — Entomologie

La loi de la taille et l'Evolution des Coléoptères.

Par C. HOULBERT.
Professeur à l'Université de *Rennes*,
Lauréat de l'Institut.

INTRODUCTION

On trouve, dans tous les ordres d'Insectes, un certain nombre de formes qui se distinguent des autres formes voisines par leur grande taille; et qui, par l'ensemble de leurs caractères, paraissent, en quelque sorte, avoir concentré en elles toute la puissance évolutive des divers groupes.

L'ordre des Coléoptères est particulièrement intéressant à étudier sous ce rapport; presque toutes les familles, en effet, renferment une ou plusieurs formes géantes et telles que le rapport de la taille avec les plus petites espèces du même phylum a, de tout temps, attiré l'attention des entomologistes.

Ces formes géantes ont, à notre avis, une importance qui dépasse les limites d'une simple affaire de curiosité; elles sont importantes à trois points de vue :

1° Pour le collectionneur, qui les recherche toujours avec une grande opiniâtreté à cause de leur bizarrerie ou de leur rareté.

2° Pour le zoologiste, auquel elles facilitent l'étude des détails de structure qui permettront d'asseoir la classification sur des bases solides.

3° Pour le biologiste, à cause de l'appoint très précieux qu'elles apportent à nos connaissances relativement à l'évolution des Insectes.

Qu'il me soit permis d'entrer dans quelques détails et de rappeler un certain nombre de généralités qui, tout incomplètes qu'elles soient, nous aideront à mieux saisir l'ensemble des faits que nous nous proposons d'exposer.

Les types actuels d'Insectes, comme nous le savons, ne font leur apparition qu'au début des temps secondaires, et leur évolution

paraît terminée à l'époque tertiaire; à n'en pas douter, leur nombre s'est accru et ils se sont perfectionnés en même temps que la flore terrestre; mais, pour tous aujourd'hui, l'heure de la décadence est déjà commencée; les essais de statistique comparée, publiés à ce sujet par HANDLIRSCH sont très suggestifs.

Aux ordres synthétiques de l'ère paléozoïque, nous voyons succéder des formes de plus en plus spécialisées; et, dans le Trias, à côté des Libellules et des Hémiptères presque semblables à ceux qui vivent de nos jours, se trouvent les premiers restes certains de Coléoptères.

Les Diptères et les Héménoptères apparaissent dans le Lias; quant aux Lépidoptères, on ne les trouve que beaucoup plus tard, dans les dépôts d'eau douce du jurassique moyen. Il est remarquable que les débris de Coléoptères recueillis dans le Trias, à Vaduze (Allemagne) soient des Rhynchophores (*Curculionites prodromus* Heer), c'est-à-dire ce type d'Insectes que nous considérions, jusque dans ces derniers temps, comme l'un des plus modifiés par l'adaptation.

Mais, c'est surtout dans le Lias d'Argovie, à Schambelen, que les Coléoptères sont abondants; plus de 110 espèces ont été signalées par M. HEER : ce sont surtout des Buprestides, des Byrrhides et des Chrysomélides. Les eaux étaient déjà habitées par des *Gyrinites* et des *Hydrophilites*, ce qui fait supposer l'existence du type clavicérien (1). Enfin, les Coléoptères carnassiers étaient déjà représentés par les *Calosoma* et les *Carabites*. Quoi qu'il en soit, et bien que ce fait puisse être attribué à une lacune de nos connaissances, ou à la nature même des gisements, il paraît utile de constater que certains groupements n'ont pas encore été observés à cette époque : tels sont, par exemple, les Cérambycides et les Coccinellides, ainsi que la plupart des Xylophages.

A l'époque jurassique, la faune entomologique des célèbres calcaires lithographiques de Solenhofen, semble démontrer que l'ordre des Coléoptères se complète; on y trouve des Coccinellides et un grand nombre d'Hétéromères. Les Hémiptères et les Névroptères ont de nombreux représentants; les Diptères sont devenus communs, ce sont surtout les Tupulides *(Némocères)*. OPPENHEIM, en 1885, a fait connaître plusieurs papillons du jurassique moyen et du jurassique supérieur. Enfin, M. GEINITZ a observé, dans les grès verts de Saxe, des morceaux de bois perforés qui lui paraissent attester la présence des Cérambycides à l'époque crétacée.

Si l'ère mésozoïque nous montre de grands perfectionnements dans la faune entomologique, c'est dans le cours des temps tertiaires

(1) HOULBERT (C.). *Rapports naturels et phylogénie des principales familles de Coléoptères* (Bull. de la Faculté des Sciences de Paris, 1894, p. 106).

que va s'achever cette évolution et que vont paraître les derniers groupes d'Insectes à métamorphoses complètes.

L'ordre des Coléoptères est toujours prédominant; et, si l'on s'en rapporte aux documents fournis par les lignites oligocènes du Siebengebirge, on voit qu'ils représentent à peu près la moitié de la faune entomologique de cette époque. Mais, dans la grande formation lacustre d'Œningen *(miocène)*, dont la faune est, de toutes, la mieux connue, sur 5.081 échantillons d'Insectes recueillis par M. HEER, 2.456, c'est-à-dire plus de la moitié, appartiennent à l'ordre des Coléoptères.

Enfin, quelques gisements particuliers, tels que l'ambre de la Baltique *(oligocène)*, les gypses d'Aix, les travertins de Sézanne (Marne), les marnes de Florissant (Colorado-Amérique), ont fourni des empreintes tellement bien conservées qu'on peut y distinguer tous les détails de la structure et de l'ornementation des élytres.

Tel est, dans ses grandes lignes, le tableau d'ensemble que l'on peut aujourd'hui tracer de l'évolution du monde entomologique aux époques passées.

Si, dans ce tableau, rapidement esquissé, nous arrêtons spécialement notre attention sur les formes disparues, nous sommes frappés, tout d'abord, par la taille parfois énorme des grands Névroptères Palæodictyoptères des temps primaires; il nous suffira de rappeler *Titanophasma Fayoli*, *Meganeura Monyi*, etc. : ce dernier était une grande Libellule n'ayant pas moins de $0^{m}70$ d'envergure avec ses ailes étendues.

Ces faits, tous les paléontologistes le savent, ne sont pas particuliers aux insectes de l'ère paléozoïque; les temps secondaires nous montrent de même les Reptiles géants du jurassique moyen *(Diplodocus)*, les Ammonites du danien dont le diamètre était, paraît-il, supérieur à deux mètres, et enfin, à l'époque tertiaire, de grands Oiseaux *(Gastornis)* dont la hauteur égalait deux fois celle d'un homme; enfin, les grands Mammifères tertiaires *(Dinotherium, Mastodonte)* dont quelques-uns, quoique en voie de disparition certaine *(Girafes, Eléphants)*, se sont cependant maintenus jusqu'à nos jours.

Rapprochant tous ces faits, la paléontologie en a déduit une loi féconde : *l'exagération de la taille*, et, comme nous le verrons bientôt, *une spécialisation poussée à l'excès, annoncent toujours l'arrivée d'un groupe vers le point culminant de son évolution;* ce sont là des présages certains de sa prochaine disparition (1).

---

(1) Cette expression, cela va sans dire, doit être envisagée ici avec son sens géologique.

CHAPITRE PREMIER

L'origine des rameaux phylétiques.

*

Il semble donc démontré, qu'à partir de la fin du jurassique, les Coléoptères n'ont plus guère de progrès à accomplir au point de vue de la morphologie générale; mais, à notre avis, ils ont encore à réaliser toutes les modifications de détail qui doivent nous amener jusqu'aux phylums actuels.

La paléontologie secondaire ne nous apporte aucun éclaircissement à ce sujet; quoique plus riche, la paléontologie tertiaire est à peine plus explicite; les seuls documents qu'elle a recueillis, en ce qui concerne les Dynastides par exemple, ne nous montrent que des éléments de petite taille, par conséquent en voie d'évolution; et, il en est de même partout; si nous considérons les Lucanides, les Prionides, les Cétonides, pas une seule forme géante ne nous est connue à l'état fossile. On ne peut pas attribuer ce fait au hasard ou à une simple lacune de nos connaissances, car il serait bien extraordinaire que, parmi les échantillons que nous a légués le passé, pas une seule forme de grande taille n'ait réussi à rencontrer des conditions favorables de fossilisation.

Ici cependant, une objection surgit; toutes les formes géantes de Coléoptères aujourd'hui connues, sont étroitement localisées : les grands Goliathides dans l'Afrique occidentale et australe, au Natal et le long des côtes de Guinée; les Prionides à la Guyane et au Brésil; les grands Dorcinæ dans l'Asie orientale et l'Insulinde; c'est donc probablement dans ces contrées, lorsque l'exploration paléontologique pourra en être faite, que nous avons quelque chance de rencontrer les restes de ces grands Insectes à l'état fossile.

L'objection, évidemment, a sa valeur; elle perd de son importance toutefois si on considère qu'à l'époque tertiaire, l'uniformité du climat et la distribution des grandes forêts équatoriales, dans les régions de la Mésogée tout au moins, auraient dû permettre la dissémination des espèces sur presque tous les points du globe.

Les Goliathides actuellement vivants, il est vrai, sont largement disséminés à la surface de la terre; mais la plupart sont, ainsi qu'on pourrait le dire, des formes d'évolution, très inférieures sous le rapport de la taille, à celles des géants africains. On peut raisonnablement considérer toutes ces formes moyennes comme des rameaux latéraux issus probablement des mêmes ancêtres tertiaires, mais détachés plus tôt, beaucoup plus tôt, du phylum goliathidien.

La conclusion qui, pour nous, s'impose est celle-ci : les grands Goliathides géants n'existaient probablement pas encore au début

des temps tertiaires (1). C'est seulement au cours de cette époque qu'ils ont acquis leur taille définitive et l'ensemble des caractères *(spécialisation exagérée)* qui nous les montre aujourd'hui comme un groupe parvenu à l'apogée de son perfectionnement biologique.

Il y a, dans l'histoire du développement ontogénique, des faits analogues : les grands Reptiles secondaires par exemple, ne semblent-ils pas aussi avoir réalisé toutes les étapes de leur évolution, au cours d'une même période géologique ?

* *

Ne pouvant utiliser le guide paléontologique qui nous serait nécessaire pour suivre l'évolution des différents groupes de Coléoptères dans le temps, il nous est bien difficile d'imaginer par suite de quelles modifications ils sont parvenus à atteindre la diversité des formes que nous observons aujoud'hui. Nous sommes donc réduits à envisager un certain nombre d'hypothèses pour expliquer la spécialisation si remarquable des grands Cétonides et des grands Dynastides au cours de leur développement phylogénétique. Nous offrons ces hypothèses pour ce qu'elles valent, c'est-à-dire que nous n'y attachons pas une importance supérieure à celle qu'elles comportent; il nous suffit qu'elles soient vraisemblables et appuyées sur des faits dont l'exactitude peut se vérifier tous les jours dans le monde organique.

Dans un sujet comme celui qui nous occupe, il importe de ne jamais perdre de vue le grand principe si bien mis en lumière par COUTAGNE pour l'évolution des Mollusques : « toutes les formes » d'un même phylum, semblent se rattacher à une *espèce type*, plus » largement conçue, plus largement délimitée, et qui joue, en » quelque sorte le rôle de centre de rayonnement pour toutes ces » formes ».

Ces grandes espèces, désignées sous le nom, pas toujours exact, d'*espèces linnéennes*, passent-elles, par gradation les unes aux autres, comme on l'a souvent prétendu ?

Dans la nature actuelle, et — pour nous servir, en ce qui concerne l'étude des Coléoptères, des expressions d'un paléontologiste célèbre — l'observation permet de répondre qu'il n'en est rien : « les *espèces actuelles*, à part quelques cas d'hybridations plutôt rares, ne sont pas reliées les unes aux autres par des passages insensibles » ; il y a toujours entre elles un large hiatus, un fossé profond. Nous avons toujours en vue, ne l'oublions pas, les grandes *espèces linnéennes*. Si nous constatons parfois des ressemblances superficielles, des analogies de facies et d'allures réellement troublantes,

(1) Aucun fait paléontologique, dans tous les cas, ne peut être fourni à l'encontre de cette opinion.

il semble bien qu'elles doivent être attribuées à des phénomènes de convergences plutôt qu'à des caractères d'hérédité. La classe des Insectes fourmille d'exemples de ce genre et un jour ou l'autre, nous nous proposons de le démontrer, par l'étude des nombreux faits de convergence chez les Coléoptères.

Cela dit, il nous paraît maintenant assez facile d'expliquer pourquoi les grands groupements, si homogènes qu'ils soient en

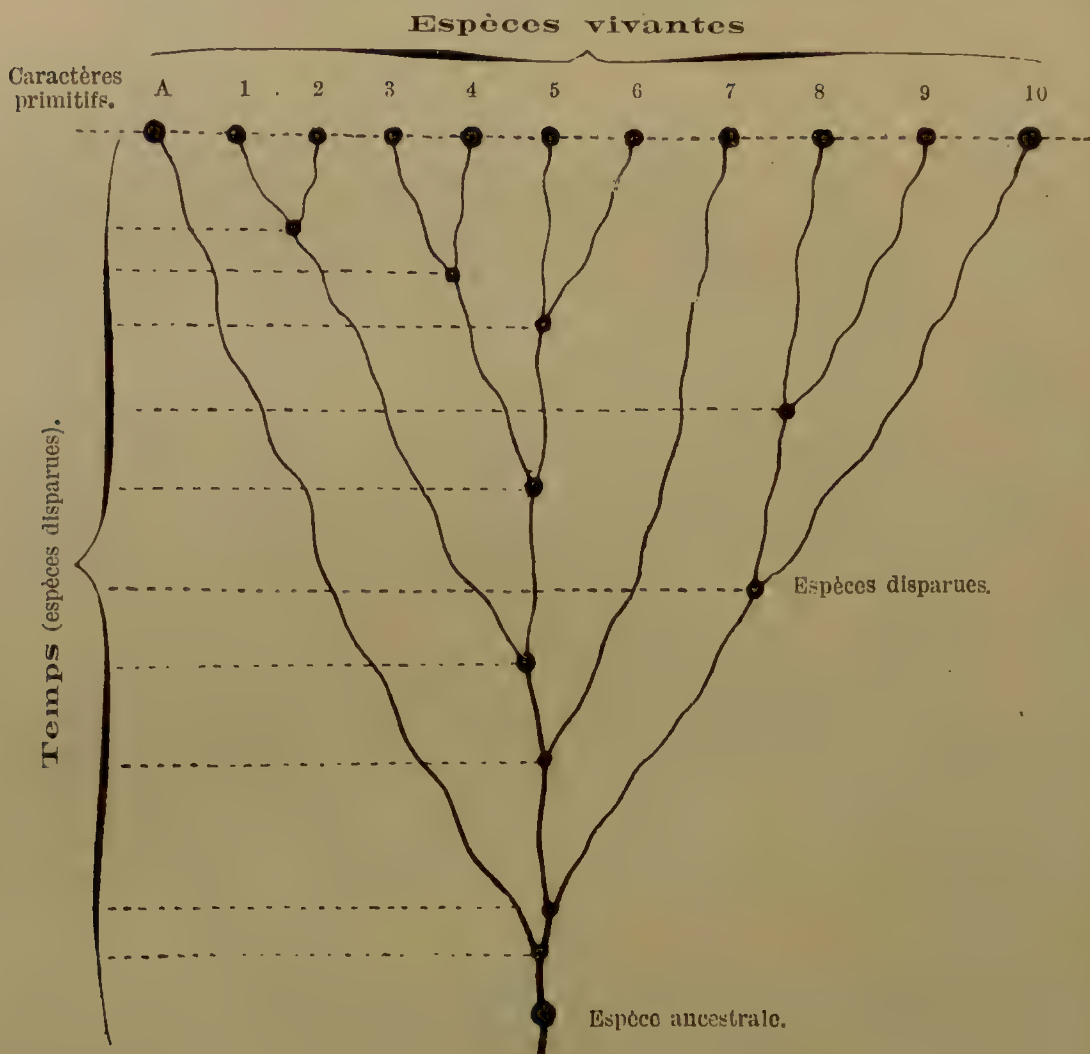


FIG. 1 — Schéma du développement d'une série phylétique.

apparence, ne sont en réalité que des agrégats d'unités distinctes, n'ayant entre eux aucun rapport immédiat de descendance; en d'autres termes, si c'est la *continuité* qui régit l'évolution dans le temps, c'est la *discontinuité* qui reste la loi de distribution dans l'espace. Il y a là deux ordres de faits bien différents, absolument indépendants, et qu'il faut bien se garder de confondre.

Tous les biologistes, il me semble, sont d'accord sur ce fait que le développement d'une série phylétique quelconque ne s'effectue pas suivant une ligne droite : mais, en quelque sorte, par *cladogénèse*, c'est-à-dire par ramification latérale. Chaque phylum se trouve

donc présentement composé de *rameaux divergents*, évoluant simultanément, mais dont les racines ne s'enfoncent pas à la même profondeur dans le temps. Les *espèces actuelles* 1, 2, 3, 4, 5, 6..., 10, ont eu, cela n'est pas douteux, au moins un ancêtre commun, mais elles ne descendent pas, elles ne sauraient descendre les unes des autres.

Quelles que soient, par exemple, les modifications que l'espèce A ait pu subir par suite de l'adaptation, il est probable qu'elle présentera toujours une somme de caractères ancestraux plus grande que l'espèce 2, dont les racines, dans le temps, sont moins profondes. Les espèces A, 1, 2, 3......, 10 seront les *espèces linnéennes* dont nous avons parlé. Il peut se faire que, parmi les nombreux individus dont chacune d'elles se compose, quelques-uns varient un peu (c'est là que les influences de l'alimentation, de la température, de la lumière pourront se faire sentir); il pourra même arriver que (sous ces influences) les descendants de 1 ressemblent aux descendants de 2; mais ce seront là, comme nous l'avons dit, des phénomènes de convergence qui n'ont rien à voir avec les phénomènes d'hérédité, et ce serait certes une erreur de croire que, sous prétexte qu'elles se ressemblent, ces deux espèces descendent l'une de l'autre. Elles ont eu des ancêtres communs et ont subi les mêmes influences de la part du milieu : c'est tout ce qu'on peut dire.

En somme, ce que nous observons dans la nature, ce sont donc des *séries discontinues*, et ces séries discontinues ne sont que les branches terminales des *séries phylétiques* qui ont, elles, pour caractère essentiel, la *continuité*, dans le temps. Au premier abord, cette manière d'envisager les choses paraît en contradiction avec le fait de la variation lente, capable de produire des formes nouvelles *par addition*. Cette contradiction apparente provient, à notre avis, de ce qu'on n'a jamais défini avec assez de précision les deux modes primordiaux de l'évolution; il y a deux notions que l'on ne se préoccupe pas toujours de distinguer l'une de l'autre, dans les discussions, mais qu'il faut pourtant toujours séparer avec grand soin :

1° La *série phylétique*, soit l'ensemble des espèces issues d'un ancêtre primitif et considérées *verticalement*, c'est-à-dire dans le temps.

2° La *série taxinomique* (genre ou familles actuels) autrement dit toutes les formes issues d'une même espèce linnéenne et considérées *horizontalement*, c'est-à-dire dans l'espace.

Il nous a paru utile de bien préciser ces notions fondamentales avant d'entrer dans les détails qui vont maintenant nous occuper; car, s'il est incontestable que les différentes formes d'un phylum qui se sont succédé dans le temps, aient abouti aux formes actuelles par voie de variation, il est certain que nous ne connaissons encore qu'une très faible partie des causes de ces variations. Scientifique-

ment, nous ne pouvons les rechercher en dehors des conditions naturelles; nous nous bornerons donc à les indiquer, afin de voir dans quelle mesure on peut les utiliser pour expliquer la morphologie actuelle des grands Scarabæides et des grands Longicornes.

CHAPITRE II

Les grandes séries phylétiques.

On admet volontiers que les variations utiles, c'est-à-dire celles qui tendent à adapter, de mieux en mieux, les êtres au milieu dans lequel ils doivent vivre, se sont seules conservées par l'hérédité; on doit reconnaître cependant que, dans beaucoup de cas, nous nous trouvons en présence de variations poussées à l'extrême et dont nous ne voyons aucunement l'utilité. A quoi servent par exemple les longues cornes prothoraciques et céphaliques des mâles chez les Dynastides ?

Ces appendices, probablement gênants pour ceux qui les portent, ont pu être utiles, au début; mais petit à petit, la variation s'exécutant toujours dans le même sens *(orthogenèse)*, ils sont devenus des armes inutiles et encombrantes; de sorte qu'après avoir favorisé la propagation des espèces ils deviennent l'une des causes les plus effectives de leur extinction.

Or, parmi les rameaux phylétiques que nous avons surtout en vue dans cette étude, il en est un certain nombre, par exemple : les Goliathides, les Dynastides, les Prionides, etc., qui, du fait même d'une spécialisation exagérée, paraissent en voie d'épuiser, s'ils ne l'ont déjà fait, « leur puissance de variabilité » ; la preuve nous en est donnée par un grand nombre de faits. Si nous comparons les plus grandes espèces de ces groupes à certaines autres plus petites, mais en pleine voie d'évolution, comme par exemple les Ægus parmi les Lucanides, nous trouvons, chez ces derniers, des variations pour ainsi dire à l'infini, tandis que les espèces géantes ne donnent aucune variété, ou très peu. Par ailleurs, leurs dimensions énormes, leurs exigences très strictes au point de vue de l'habitat et de la nourriture, restreignent certainement leurs chances de survie; il est bien probable que le moindre changement dans le milieu entraînerait pour eux les conséquences les plus funestes.

Puisque la paléontologie ne peut nous renseigner sur le passé, nous sommes obligés de nous en tenir à l'examen des espèces vivantes et actuellement connues, pour essayer la reconstitution de quelques arbres généalogiques et pour voir quels sont les caractères qui, en dehors de la taille, nous permettent de penser que les plus grandes formes de Coléoptères, toujours très spécialisées, sont sur le chemin de la disparition.

Une méthode assez simple, la seule d'ailleurs qui soit à notre disposition, consiste à suivre, pas à pas, l'ordre apparent des perfectionnements morphologiques dans les différentes espèces d'une même famille ou d'un même groupe.

La connaissance des larves, qui devrait nous permettre de comparer utilement l'ontogénie à la phylogénie, est trop peu avancée pour nous être de quelque utilité; il ne nous reste par conséquent à considérer que les modifications successives des organes sous l'influence de l'adaptation, modifications des mâchoires, des antennes, des pattes, des ailes, etc.

Nous chercherons donc à reconnaître, avec M. DEPÉRET, « les » variations d'un même type ou les variations de types assez rap- » prochés par leurs affinités naturelles, pour que leurs relations » généalogiques s'imposent à tout observateur impartial » (1).

La difficulté sera de déterminer quel est, dans chaque famille, le groupe primitif ou ancestral; nous nous laisserons guider dans ce choix par les considérations suivantes : le groupe ancestral sera pour nous :

1° Celui où l'on rencontre *à la fois* les plus petites formes et les espèces les plus nombreuses.

2° Celui dont l'aire de dispersion est la plus étendue.

3° Celui qui nous permettra, par les enchaînements les plus rationnels, de dresser l'arbre généalogique de la famille.

Le groupe qui, dans chaque famille, réunira ainsi l'ensemble de ces conditions, pourra être considéré comme le point de départ des divers rameaux phylétiques.

I. Dynastides. — Considérons en premier lieu les grands Dynastides asiatiques et américains : *Megalosoma* (Fig. 2), *Chalcosoma*, *Xylotrupes*, etc., les adultes, d'après le peu qu'on en sait, ont des habitudes crépusculaires et ne prennent probablement que très peu de nourriture. Ils restent constamment immobiles le jour; mais, le soir, ils volent lourdement avec un grand bruit. Ce vol n'a, je pense, d'autre but que la réunion des sexes en vue de la reproduction. La vie des adultes n'est probablement pas très longue.

Les larves vivent dans le bois vermoulu, dans les vieilles souches, dans les troncs décomposés des grands arbres morts, et emploient plusieurs années à accomplir leurs métamorphoses. Il leur faut pour vivre une atmosphère humide et l'ombre des grandes forêts; comme leur taille exige une nourriture abondante et très riche en principes assimilables, les larves ne peuvent pas la trouver facilement ni complètement partout; chaque espèce paraît d'ailleurs attachée à une essence forestière déterminée et ne peut vivre que là où elle trouve

(1) DEPÉRET (Ch.). *Les Transformations du monde animal*. Paris, 1907, p. 161.

Pl. I.

SCARABÆIDES-DYNASTIDES



Fig. 2. — *Megalosoma Actæon* L. ♂ (Guyane), grandeur naturelle.
(Coll. de M. René Oberthür.)

les arbres de son choix. Ce sont là des conditions qui doivent certainement jouer un rôle important au point de vue de la géonémie.

Partant de ces considérations, il ne nous paraît pas très difficile d'établir le phylogramme généalogique des Scarabæides xylophiles et mélitophiles (1).

Les principes que nous avons posés précédemment (page 707), nous conduisent à rechercher les formes primitives, là où nous trouvons à la fois les plus petites espèces et l'aire de dispersion géographique la plus étendue.

Sous le rapport de la distribution géographique, la plupart des groupes ont une aire de dispersion assez restreinte et assez localisée : ainsi, par exemple, à part deux coupes génériques, asiatiques ou australiennes (*Anoplognatus* et *Parastasia*), tous les grands Rutélides sont américains et répandus depuis le sud des Etats-Unis jusqu'en Patagonie. Presque tous les Dynastides sont également américains; ceux qui se rencontrent en Australie, dans l'Inde et dans l'Afrique australe sont en petit nombre; quant aux grands Lucanides, ils sont presque tous asiatiques, quatre genres seulement ont des représentants en Europe. Enfin les grands Cétonides *(Goliathus)* paraissent étroitement cantonnés dans quelques parties de l'Afrique tropicale ou australe (Natal et côtes de Guinée).

Au contraire, parmi les Mélolonthides, nous trouvons les Anomalides, les Hopliaires et surtout les Séricides, avec une distribution géographique extrêmement étendue; ces derniers *(Séricides)*, se rencontrent même dans toutes les parties du monde; tous sont de petite taille; les uns sont diurnes comme les Cétonides, les autres crépusculaires comme les Dynastides. Nous trouvons donc chez les Séricides, même au point de vue anatomique, tous les caractères qui indiquent un groupement primitif et cela nous amène à les considérer comme les représentants actuels de l'une des souches les plus anciennes de la série des Scarabæides.

A partir de là, si nous examinons les Hopliaires, nous trouvons des adaptations morphologiques plus accentuées avec une distribution géographique déjà plus restreinte; le genre *Hoplia* est à peu près seul, en effet qui soit cosmopolite et la plupart des autres espèces sont propres à l'Afrique australe ou à la grande île de Madagascar. Tous les genres de la tribu sont représentés par une multitude de très petites espèces qui, par des modifications insensibles des caractères et des habitudes nous conduisent, de ce phylum, aux vrais Mélolonthides.

Chez les *Mélolonthides vrais*, l'aire de dispersion géographique des grandes espèces est encore plus restreinte; la plupart sont de Madagascar et du continent indien et il est tout à fait remarquable

(1) Nous laissons de côté ici les groupes Coprophages parce que leur adaptation s'est faite dans une voie toute différente.

qu'on n'ait jusqu'ici trouvé, en Amérique, que deux espèces appartenant au genre *Polyphylla*. Nous rencontrons déjà des formes d'assez grande taille et très spécialisées comme, par exemple, les *Cheirotonus* de l'Himalaya et les *Proagosternus* de Madagascar.

Entre les Anomalides *(Mélolonthiens)* et les Rutélides, la transition est tout à fait insensible, on peut donc admettre que les Rutélides ont eu un ancêtre mélolonthidien.

Certains autres Mélolonthides, notamment les *Pachypus*, nous permettent enfin, de passer, par les Oryctides, au phylum dynastidien où se trouvent les formes géantes les plus remarquables, par exemple les *Megalosoma*, *Chalcosoma*, *Xylotrupes*, etc.

LACORDAIRE semble avoir été préoccupé par quelques-uns des faits dont nous essayons de dégager la signification biologique, mais, comme les lois de l'évolution étaient encore, de son temps, enveloppées de ténèbres ou totalement méconnues, il a dû se borner à des considérations générales qui nous paraissent aujourd'hui bien suggestives et dont il nous est agréable de signaler la haute portée philosophique.

« Ce n'est que petit à petit, dit-il, en parlant des Oryctides (1), qu'on voit se développer et la taille et les différences sexuelles de ces espèces. Celles placées en tête sont petites pour cette tribu, tandis que les dernières égalent presque, sous ce rapport, quelques-uns des Dynastides vrais.

» De même, les deux sexes commencent par différer à peine; il y a même des espèces, dans certains genres (par ex. : *Heteronychus*), où rien ne les distingue l'un de l'autre. Sur la tête, ces différences débutent chez les mâles, par un simple tubercule, sur le prothorax par une impression souvent accompagnée d'un tubercule antérieur. Le premier finit par devenir une corne plus ou moins grande; la deuxième, une excavation souvent très vaste. Ces caractères sexuels ne se développent pas toujours, à beaucoup près, d'un pas égal sur les deux parties en question : la tête peut n'avoir qu'un simple tubercule, tandis que le prothorax est armé de cornes très grandes; les *Strategus* offrent, de ce contraste, un exemple frappant.

» Quant aux femelles, beaucoup ont les deux parties en question simples; les autres ont un ou deux tubercules céphaliques ou une impression prothoracique antérieure; celles des *Enema* seules ont la tête cornue et le prothorax largement et fortement excavé, avec une saillie postérieure. Pour le surplus, ces insectes varient beaucoup sous tous les rapports ».

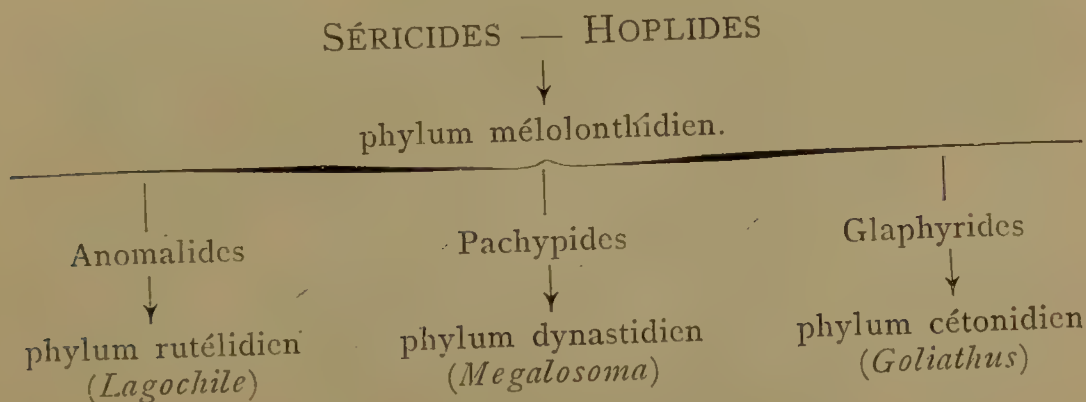
Evidemment, LACORDAIRE ne conclut pas d'une façon nette, mais néanmoins il ne semble pas douteux que, dans sa pensée,

(1) LACORDAIRE (Th.). *Genera des Coléoptères.* Lamellicornes, t. III, p. 404.

l'augmentation de la taille et les diverses modifications qui amènent au dimorphisme sexuel, ne soient pour lui des caractères de perfectionnement, c'est-à-dire d'évolution.

Signalons enfin, pour terminer ce tableau, que les curieux Euchirides rattacheraient, d'après BURMEISTER, le phylum mélolonthidien au phylum cétonidien, à la fin duquel se trouvent encore des formes géantes (*Goliathus*). Nous ne partageons pas ici, d'une façon complète, la manière de voir du célèbre entomologiste allemand; si le prothorax de ces Insectes, leur tête, leurs mandibules, sont, jusqu'à un certain point, comparables à ceux des *Inca*, il ne faut voir là que des phénomènes de convergence; le passage des Mélolonthides aux Cétonides, se ferait plutôt, à notre avis, par le groupe des Glaphyrides.

Le tableau suivant permet de saisir le plan généalogique que nous n'avons fait qu'ébaucher.



II. Prionides. — Si nous considérons, sous le même point de vue, les Longicornes de la tribu des Prioninæ, nous constatons qu'eux-mêmes représentent probablement un phylum ancestral de la famille, car leurs larves sont les seules (avec celles de quelques Cerambycinæ, qui aient conservé des pattes rudimentaires.

Nous trouvons les espèces les plus petites, les plus nombreuses et à distribution géographique la plus étendue dans le groupe des Prionites; le centre de dispersion paraît être le grand bassin boisé arrosé par l'Amazone et ses affluents (1). La présence des Prionus (*P. coriarius*) dans l'Europe boréale et l'Amérique du Nord; celle de *Prionus Gerardi* à Madagascar, peuvent s'expliquer par des migrations.

Toutes les tribus sont si voisines qu'il est inutile d'insister sur les rapports d'affinités; on peut toutes les considérer comme des rameaux très voisins d'une même série phylétique et quelques-uns

(1) C'est là qu'on trouve encore les formes géantes.

de ces phylums aboutissent à des formes de grande taille parmi lesquelles nous pouvons citer :

Titanides : *Titanus giganteus* L. Cayenne. 1 esp. (Fig. 3).
Macrodontides : *Macrodontia cervicornis* L. Cayenne. 6 esp.
Enoplocérides : *Enoplocerus armillatus* L. Guyane. 1 esp.
Cténoscélides : *Xixuthrus microcera* White. Malaisie.

III. Lucanides. — L'étude des Lucanides nous amène à des conclusions identiques. La comparaison des nombreuses espèces de cette famille nous permet même de saisir, en quelque sorte sur le vif, le parallélisme du développement de la taille et de la spécialisation individuelle; celle-ci est généralement si forte qu'elle aboutit presque toujours à un dimorphisme sexuel des plus caractérisés.

Lorsqu'on peut examiner des exemplaires en très grand nombre, ainsi que nous avons pu le faire dans la riche collection de M. René OBERTHÜR, il paraît possible d'établir, par rang de taille, des séries dont l'ordonnancement concorde assez bien avec l'accroissement phylétique de la famille considérée dans son ensemble.

A côté de formes très petites, n'ayant que 5 à 6 millim. de longueur *(Ægus myrmidon)*, nous en trouvons d'autres excessivement grandes dont la longueur peut quelquefois atteindre 16 centimètres; et, entre ces termes extrêmes, tous les intermédiaires possibles (Fig. 4).

C'est ici, à notre avis, le lieu de rechercher la signification des petites formes dans l'évolution; si les espèces géantes représentent le terme supérieur de la variation des phylums, on peut se demander si les espèces naines n'en sont pas le point de départ. Il y a longtemps que COPE a fait la remarque que voici : si aucun des grands types d'animaux n'a pu maintenir longtemps sa suprématie à travers les âges, tous ceux, en revanche, dont on connaît l'évolution paléontologique avec assez de détails *commencent par des formes de petite taille et de chétive apparence.*

On ne peut pas nier que cette opinion, de l'un des plus grands géologues du siècle dernier, n'ait un grand poids et qu'elle ne soit toute en faveur de notre hypothèse, relativement à l'évolution des Dorcinæ.

Je ne crois pas trop m'avancer en disant que, dans un phylum donné, les différences actuelles de la taille représentent, pour les plus grands individus, un caractère acquis; j'admets alors volontiers, qu'aux époques géologiques passées, les espèces se présentaient avec une taille plus petite. Ainsi se trouve donc justifiée, en concor-

CÉRAMBYCIDES-PRIONIDÆ

PL. II.



FIG. 3. — *Titanus giganteus* L. (Cayenne), grandeur naturelle.
(Coll. de M. René OBERTHÜR.)

dance avec les idées de COPE, la règle posée par nous précédemment (page 707), qui consiste à considérer comme voisins de la souche primitive, les groupes où se rencontrent le plus grand nombre de petites espèces.

CHAPITRE III

Mécanisme des variations.

L'arbre généalogique de la série scarabæidienne que nous venons d'ébaucher, nous montre plusieurs phylums rattachables à un centre primitif, les Séricides, et s'en étant petit à petit éloignés par des variations en différents sens.

Il va sans dire qu'il faut, en général, beaucoup de temps pour que l'action du milieu se fasse sentir d'une façon apparente et durable sur les êtres; les modifications de détail apportées à la forme extérieure plutôt qu'à l'organisation générale se réalisent rarement au cours de l'existence d'un seul individu; chaque être apporte avec lui, soit des tendances soit des variations très faibles; ce sont ces variations, insensibles le plus souvent qui, en s'accumulant, en s'additionnant avec les siècles, finiront par faire qu'un individu, dans une espèce donnée, différera assez des autres, ses congénères dans la même lignée, pour devenir le point de départ d'un phylum nouveau (1).

En somme, quatre facteurs principaux, dont nous allons chercher à préciser le rôle chez les Coléoptères, paraissent pouvoir être considérés comme le point de départ des variations initiales et par conséquent de l'origine des phylums :

1° L'addition des variations faibles.

2° La saltation ou mutation explosive.

3° L'isolement géographique (dans les îles par exemple).

4° Les migrations.

*

Addition des variations faibles.

Dans les formes vivantes, c'est là un fait d'observation journalier, la variation est loin de se faire avec la même rapidité pour toutes les espèces. Certains groupes varient pour ainsi dire, à l'infini; d'autres, au contraire, très peu. Nous avons tout lieu de croire qu'il en a toujours été de même dans le passé, étant donné que l'ensemble des conditions physiques, à la surface du globe, n'a jamais changé brusquement.

---

(1) Cf. LE DANTEC (F.). — *Les influences ancestrales*, Paris, E. Flammarion, 1904, p. 260 et suiv.

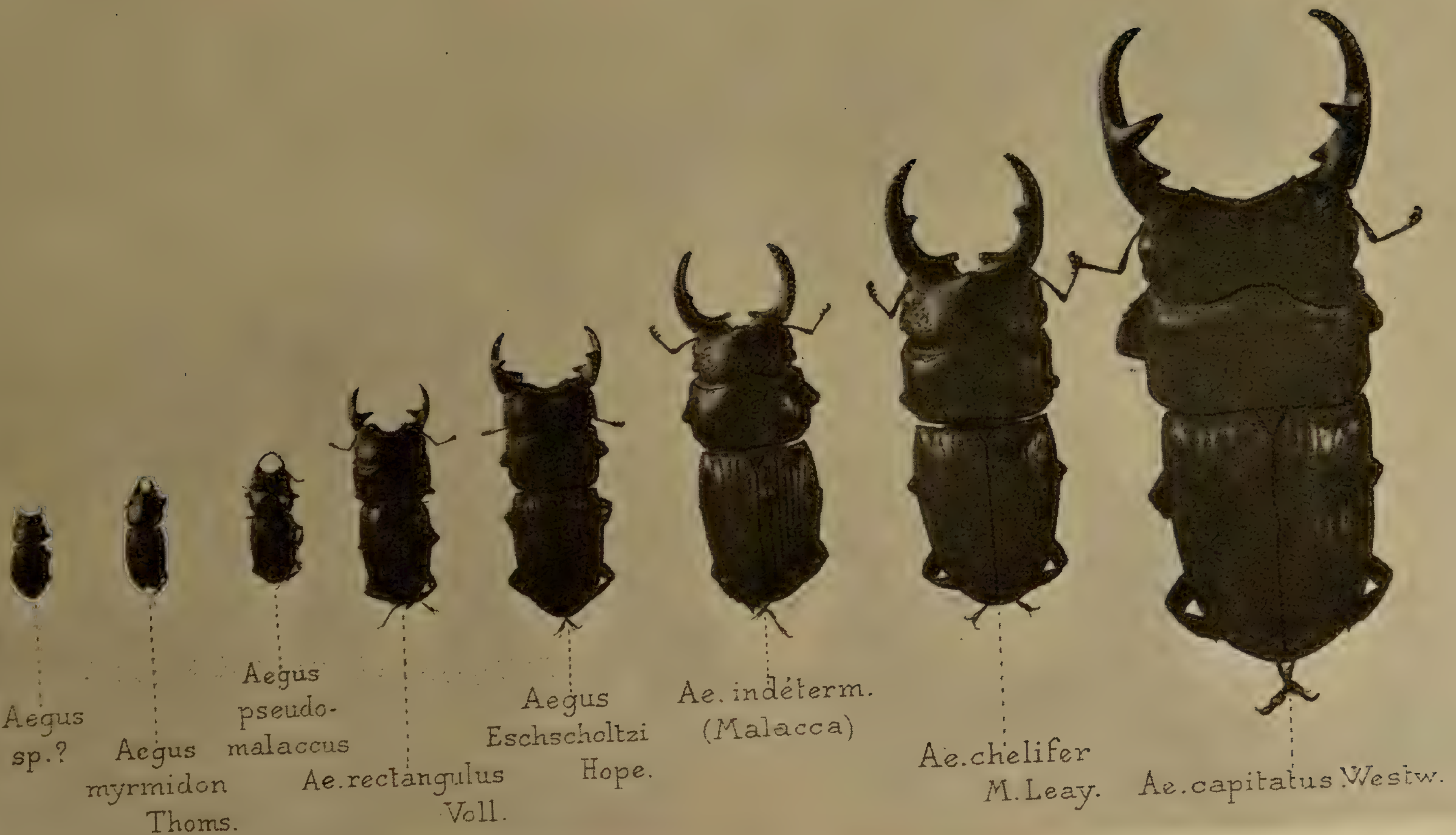


FIG. 4. — Quelques étapes de l'augmentation de la taille dans le genre *Ægus*, grand. naturelle (Coll. de M. René OBERTHÜR).

Essayons donc de trouver un bon terrain de démonstration pour cette loi et choisissons, par exemple, la famille des Lucanides : voici, d'après HANDLIRCH, et par ordre d'ancienneté, la liste des documents paléontologiques actuellement connus :

I. Lucanides.

1. *Dorcasoides bibolus* Motsch. — Baltique, ambre. Oligocène inférieur. Motsch, Etudes entomol., t. V, 1856, p. 27, 1 exemplaire.

7 *Dorcus (Eurytrachelus) primigenius* Deichmüller. — Kutschlin, près de Bilin, Bohême. Miocène inférieur. — Deichmüll, Leopold, Carol. Ak., 1881, taf. 21, fig. 1, p. 303, 1 exempl.

2 *Dorcus* (indéterm.) Woodward. — Gurnet Bay. Wight. Oligocène inférieur. — Woodward, Quart. Journ. Geol. Soc., 1879, t. XXXV, p. 344, 1 exempl.

5. *Lucanus* (indéterm.), 2 exempl., l'un du Tertiaire ? sans autre précision : Giebel, Paleozol., 1846, p. 288; l'autre de l'Oligocène supérieur des pays rhénans, Goldfuss, Vehr. Leopold, Carol. Ak., t. VI, 1831, p. 118.

3 *Platycerus* (indéterm.). — Ambre de la Baltique. Oligocène inférieur. Berendt, Organ. Reste, t. I, 1845, p. 56, 1 exempl.

6 *Platycerus sepultus* Germar. — Bonn, région du Rhin. Oligocène supérieur. Germar, Fauna Ins., 1837, t. XIX, taf. 7.

4. *Lucanide* (indéterm.) Menge. — Ambre de la Baltique. Oligocène inférieur. Menge, Progr. Petrischule, Dantzig, 1856, p. 23.

8. *Lucanus Cervus* L. — Klinge Brandenburg. Tourbe quaternaire. Schäff. Sb. Ges. Nat. Fr., Berlin, 1892, p. 10.

Les Lucanides, comme on le voit, sont inconnus à l'état fossile avant l'oligocène; ce renseignement n'a pour nous qu'une très faible utilité, mais nous pouvons cependant déjà constater que les premiers apparus sont les Dorcinæ (1).

La morphologie nous permet d'arriver à la même conclusion; en effet, chez les Lucanides actuels, le groupement qui nous paraît avoir conservé avec le plus de netteté les caractères ancestraux, celui qui possède le plus grand nombre de petites formes en même temps que la distribution géographique la plus étendue, est le genre *Ægus;* on trouve en germe, dans ce genre synthétique, tous les caractères qui serviront ensuite à édifier les autres genres.

Le genre *Ægus* peut être caractérisé ainsi qu'il suit :

La *massue des antennes* ne comprend que trois articles, modérément saillants.

L'*épistome* est étroit, quelquefois très petit et même indistinct. Les *yeux* sont divisés par les canthus latéraux d'une manière très

(1) Je ne cite que cette tribu pour simplifier le raisonnement; mais, à mon avis, au point de vue phylogénique, les *Cladognathinæ* ne doivent pas être séparés des *Dorcinæ*.

Pl. IV.

LUCANIDES-DORCINÆ



Fig. 5. — *Eurytrachelus titanus* ♂, grandeur naturelle.
(Coll. de M. René Oberthür.)

variable; chez certaines espèces la division est complète comme chez les Odontolabinæ; chez d'autres elle rappelle ce qu'on voit chez les Cladognathinæ.

Les *quatre jambes postérieures* ne possèdent jamais qu'une seule épine à leur extrémité.

Les *mandibules*, très peu développées dans les petites espèces, ne sont pas plus longues que la tête, mais on trouve déjà des formes télodontes par ex. : *Æ. acuminatus* et *Æ. impressicollis* ♂♂ major, avec des dents plus ou moins développées le long du bord interne ou à l'extrémité.

Les *élytres sont striés* dans les deux sexes; ce caractère, d'après nous, est très primitif, chez les Lucanidæ; les espèces à élytres lisses peuvent être considérées comme plus avancées en évolution que celles à élytres striés. Dans le genre *Dorcus*, un petit progrès s'accomplit; nous voyons des femelles et des petits mâles à élytres striés, tandis que les mâles *major* et *maximus* ont toujours les élytres lisses.

Dans le genre *Eurytrachelus*, qui représente incontestablement un stade d'évolution encore plus avancé, les femelles n'ont jamais plus les élytres striés; les mâles *maximus* acquièrent une taille énorme, ce sont les géants de la tribu (Fig. 5).

On connaît aujourd'hui environ 80 espèces ou variétés appartenant au genre *Ægus;* toutes appartiennent à cet important centre de dispersion sud-asiatique (l'Insulinde), berceau primitif de tous les Lucanides; la ligne de Wallace ne semble avoir eu que peu d'influence sur la répartition géographique du groupe pris dans son ensemble, cependant l'isolement dans les îles a, comme toujours, amené la spécialisation de certaines formes, étroitement localisées, telles que par ex. : *Æ. acuminatus* à Java, où l'on voit déjà chez les plus grands mâles, une tendance à l'effacement des stries.

Les plus grands *Ægus* actuellement connus (*Æ. acuminatus*), ne dépassent pas 36 millim. (mandibules comprises); les plus petits *Æ. myrmidon* et *pymæus* ont à peine 10 millim. (Fig. 4); entre ces deux tailles extrêmes existent tous les intermédiaires possibles; et, il est à peine besoin de faire remarquer ici que la spécialisation des organes : développement des mandibules, armature des tibias, ornementation de la tête et du prothorax, marche toujours de pair avec l'augmentation de la taille. Les auteurs ont utilisé la plupart de ces variations pour la création des espèces, exemples :

Grandeur relative et forme : *pygmæus*, *rotundatus*, *parallelus ellipticus*, *capitatus*, *bidens*, etc.

Aspect des mandibules : *platyodon*, *acuminatus*, etc.

Ornementation du prothorax : *punctithorax*, *lævicollis*, *nitidus*, *specularis*, etc.

Il va sans dire que le développement des mandibules, par où s'accuse toujours le dimorphisme sexuel le plus caractéristique et

le plus fréquent chez les Lucanides, est déjà ici très marqué; c'est même le caractère d'évolution qui peut être le premier et le plus nettement perçu.

Mais il convient de dire aussi que toutes ces variations sont très faibles, lorsque l'on passe d'une forme à l'autre; le perfectionnement morphologique a été si lent, si graduel, que l'on peut, en

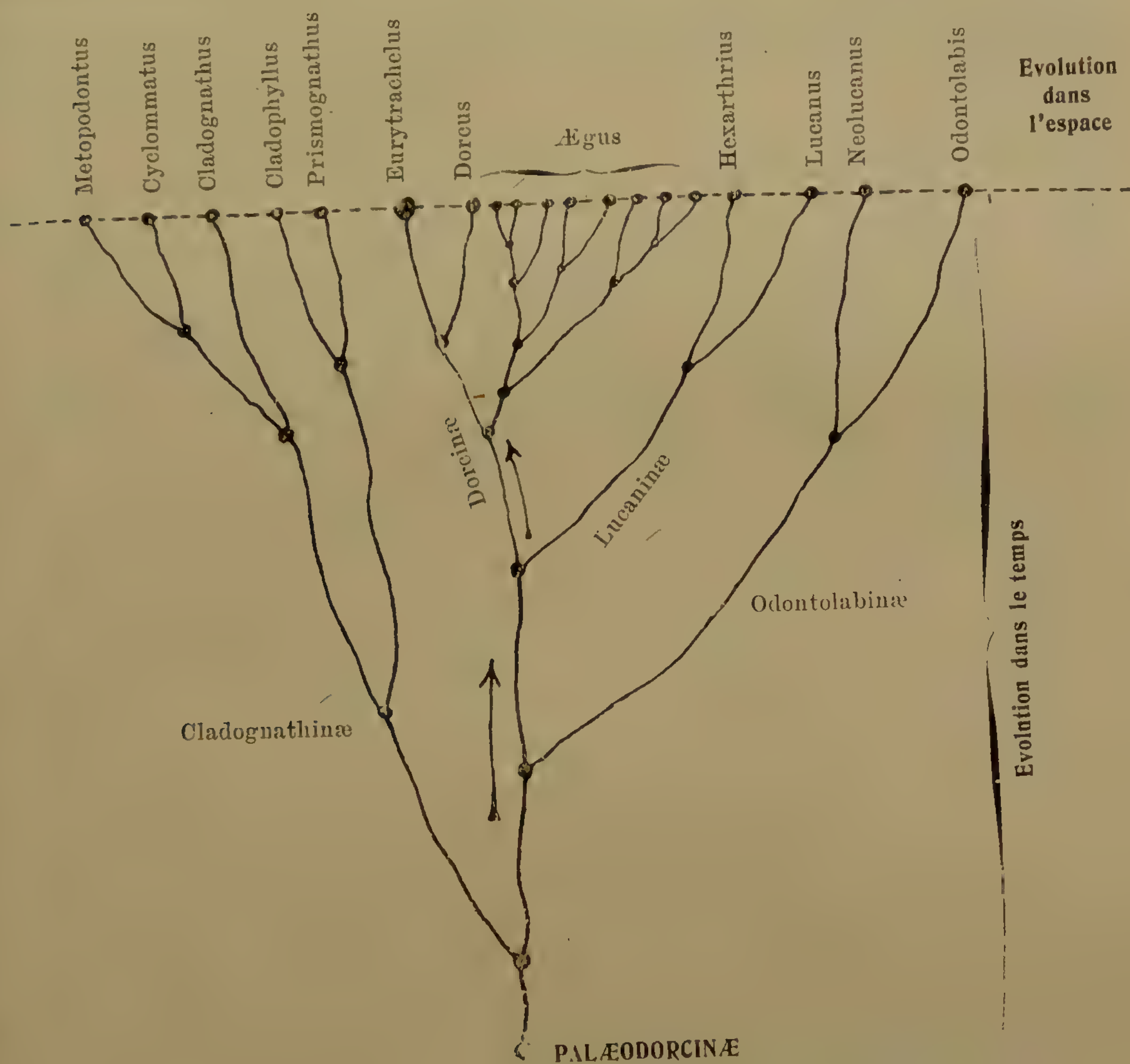


FIG. 6. — Phylogramme hypothétique de l'évolution des *Dorcinæ*.

quelque sorte observer tous les chaînons de l'évolution, entre les *Ægus* les plus petits et les plus grands *Eurytrachelus*, en passant par les *Dorcus* (Fig. 6).

Nous ne voulons pas entrer dans des détails qui allongeraient inutilement cette communication, mais nous avons là, à notre avis, une série parfaitement ordonnée, où tous les stades de l'évolution sont présents (1), et où toutes les différences, d'une pièce à l'autre, paraissent s'être produites par *addition de variations faibles*.

(1) Je laisse de côté, avec intention, les phylums latéraux, mais il serait facile de les rattacher à l'axe dorcinien et de faire, pour chacun d'eux, des remarques analogues aux précédentes.

La famille des Lucanides, grâce à son homogénéité se présente donc à nous comme l'un des plus beaux exemples d'une série phylétique presque complète avec son axe primitif dorcinien aboutissant aux Eurytrachelus *(E. titanus)* et ses rameaux latéraux *Ondontolabinæ* et *Lucaninæ*, n'ayant que des formes moyennes ou de grande taille, précisément parce que leurs racines sont moins profondes dans le passé.

Nous souhaitons vivement qu'un biologiste reprenne un jour tous ces faits par le détail et complète le tableau que nous n'avons pu qu'ébaucher.

II. Prionidæ.

Dans la famille des Longicornes, la tribu des Prioninæ, nous montrerait des phénomènes du même ordre; mais, comme le phylum est très ancien, un certain nombre de formes ont probablement disparu, de telle sorte que nous trouvons des lacunes; il en résulte que, malgré son homogénéité, ce groupement ne constitue pas une série aussi bien ordonnée que celles des Lucanides.

Voici les documents paléontologiques actuellement connus :

1 *Prionus (Pseudoprionites) liasinus* Geinitz. — Arch. ver. Mecklenb. 1894. Lias.

La figure reproduite par Handlirsch : Atlas pl. XLI, fig. 65, élytre droit de 16 millim. de longueur, est peut-être celle d'un Cérambycide; mais rien, à mon avis, ne permet de la rapporter avec certitude au genre *Prionus.*

2. *Prionus (Prionophana) antiquus* Giebel. — Ins. Vorw. 1856. Durdlestone Bay, Angleterre. Purbeckin inférieur. Elytre de 24 millim. (voir Handlirsch, Atlas, pl. XLV, fig. 48).

3. *Prionus ooliticus* Brodie, 1845. — Foss. Ins., taf. 6, fig. 15, élytre de 30 milim.

4. *Prionus umbrinus Germar.* — Bonn, région du Rhin. Oligocène supérieur. Germar, Fauna Insector., 1837, taf. 12.

5. *Prionus polyphemus* Heer. — Œningen, duché de Bade. Miocène supérieur. Heer, Urwelt der Schweiz, 1865, fig. 250.

6. *Prionus spectabilis* Heer. — Œningen, duché de Bade. Miocène supérieur. Heer, Urwelt der Schweiz, 1865, fig. 251.

Si l'on s'en tenait strictement aux faits positifs de la paléontologie, il faudrait admettre que le groupe des Prionides est plus ancien que celui des Lucanides; l'étude de ces Insectes vivants est en faveur de cette manière de voir, car on ne trouve, dans ce groupe, que des formes très grandes ou de taille supérieure à la moyenne. Aucune des sous-tribus ne renferme les petites espèces correspondantes aux *Ægus;* cela prouve, à notre avis, que les formes tout à fait primitives ont disparu et que les espèces actuelles, représentent des phylums à évolution relativement avancée.

III. Scarabæides.

Parmi les Scarabæides, les premiers *Cetonia* dont la détermination soit certaine, apparaissent dans l'oligocène inférieur (Curtis, *Edinb. n. phil. Journ.*, t. VII, 1829, p. 295); ils sont donc relativement récents; mais les *Anomala*, qui renferment des formes de petite taille, sont également nombreux dans l'oligocène. Enfin les Séricides, que nous avons considérés comme des groupes ancestraux, sont aussi de la même époque.

La paléontologie n'infirme donc pas les conclusions de la morphologie, malheureusement les documents sont trop peu nombreux pour nous permettre de suivre les variations.

Parmi les Dynastides, l'échantillon auquel on a donné le nom d'*Oryctes pluto* n'est pas déterminable; nous ne pouvons donc l'utiliser. Oppenheim a bien signalé un *Oryctes fossilis* dans les calcaires lithographiques d'Eichstätt, en Bavière, mais Handlirsch assure que cette identification est inexacte. Il nous reste donc deux *Pentodon*, l'un du miocène (Œningen) *P. Proserpinæ* Herr; l'autre de l'oligocène supérieur dans le Siebengebirge (Rott). *P. Bellerophon* Heyden.

On voit que le groupe des Scarabæides, qui renferme tant d'espèces géantes et hautement spécialisées, était surtout représenté dans le tertiaire par des formes de petite taille; faut-il en conclure que les grands Dynastides, les grands Mélolonthides, les grands Cétonides, n'existaient pas encore ? L'affirmer serait évidemment aller beaucoup trop loin, mais l'hypothèse n'est pas invraisemblable.

* *

Saltation ou mutation explosive.

A notre connaissance, il n'a jamais été fait d'expérience ni aucune constatation relatives aux phénomènes de variation brusque chez les Coléoptères. L'étude de certaines grandes familles, où s'observent des espèces très nombreuses, comme celles des Cétonides et des Mélolonthides, nous montre des groupements appartenant certainement au même buisson phylétique, mais entre lesquels il n'existe aucun intermédiaire connu. Les genres *Rhizotrogus* et *Melolontha*, par exemple, sont certainement très voisins, mais il est impossible de passer de l'un à l'autre par des modifications graduelles de la morphologie, ainsi que cela peut se faire pour les divers genres de la tribu des Dorcinæ; les deux genres sont séparés, complètement isolés, aussi bien par leur structure que par leurs habitudes, et si nous admettions, par exemple, qu'un *Rhizotrogus* actuel pût devenir un *Melolontha*, une variation faible ne suffirait pas, il faudrait une véritable mutation.

Nous avions d'abord pensé que le genre *Anoxia* nous permettrait de découvrir les intermédiaires cherchés; mais l'étude attentive que nous en avons faite, nous montre que ce genre s'éloigne dans une autre direction; il constitue lui-même une branche latérale sans relations bien nettes — sauf celles d'une lointaine parenté — avec les deux groupes précédents. La création du genre *Polyphylla* par HARRIS, en 1842, n'a pas suffi à combler l'hiatus, ainsi que le pensait LACORDAIRE.

En résumé, dans la tribu des Mélolonthides, de même que dans celle des Cétonides, nous trouvons des rameaux phylétiques très nombreux, isolés les uns des autres et notoirement indépendants, mais l'axe principal de la série phylétique nous ne savons plus où le prendre; nous sommes en présence d'un phylogramme tellement ramifié que la cime ancestrale ne peut plus être distinguée des ramifications latérales.

Nous avons indiqué (page 711) que la tribu des Séricides paraissait primitive; elle présente, en effet, tous les caractères d'une évidente ancestralité; mais, en considérant la série des formes, au fur et à mesure qu'elles s'accroissent en taille, nous ne pouvons voir cependant, à quels niveaux se détachent les rameaux latéraux, comme cela est possible chez les Lucanides (1).

Il va sans dire que nous ne donnons pas ces faits comme le résultat de mutations nombreuses et répétées, parce qu'on peut toujours penser que les formes intermédiaires ont disparu; cependant, il ne serait pas non plus tout à fait irrationnel de rapporter ces différences à des inégalités dans la variation. Leurs aptitudes particulières mises à part, il est évident que toutes les familles ont été soumises aux mêmes influences générales du milieu; si nous constatons que le résultat définitif n'est pas le même, on ne peut guère attribuer ces faits qu'à des différences dans l'amplitude de la variation.

L'expérience seule, on le conçoit, pourrait nous renseigner sur ces contradictions apparentes; il serait d'ailleurs relativement facile de réaliser des élevages de Mélolonthides et de Cétonides, permettant d'étudier le mode de variation de ces deux groupes.

Les remarques qui précèdent n'ont pas d'autre but que d'engager les savants de tous les pays à entreprendre ces observations; mais il faudra les conduire en biologiste et non pas en simple adepte de la taximonie.

---

(1) Ainsi, par exemple, il y a tout lieu de croire que les *Odontolabini* sont issus des *Ægus* dont les yeux sont complètement divisés par le prolongement du canthus frontal; tandis que les *Cladognathini* se rattachent à ceux dont les yeux sont peu échancrés.

Isolement géographique dans les îles.

L'isolement dans une île, dit DEPÉRET, constitue, pour les animaux terrestres dépourvus de moyens de locomotion aérienne, l'une des conditions les plus favorables à la divergence des formes locales et par suite à la spécialisation. C'est donc parmi les espèces ainsi isolées, par la barrière infranchissable qu'est l'Océan — ou cantonnées, de par les exigences de leur alimentation, dans un district géographique peu étendu — qu'il faudra chercher les variations morphologiques les plus bizarres et les plus spécialisées.

Un exemple des plus nets nous est donné par le genre *Hexodon;* ce genre, qui ne se rencontre qu'à Madagascar, a dû, par conséquent s'isoler de la souche dynastidienne à l'époque où la grande île fut elle-même définitivement séparée de l'Afrique australe et de la grande terrasse Indo-Malaise, c'est-à-dire vers l'oligocène. Ainsi peuvent s'expliquer sans doute ses caractères et ses habitudes si particuliers (1). Ces Insectes, dont on ne connaît que cinq espèces, sont déjà d'assez grande taille (2 centim. environ); « leur largeur, considérable par rapport à leur longueur, donne à leur corps une forme ovale caractéristique; ils vivent sous terre et non point sur les arbres comme les autres Dynastides; leurs élytres sont soudés le long de la suture et leurs ailes membraneuses, devenues inutiles, ont disparu ». Ce sont là des modifications très curieuses et comme on ne les retrouve nulle part ailleurs chez les Dynastides, il semble donc bien qu'on doive les attribuer à l'isolement (2) plutôt qu'à un mode d'adaptation spécial.

Un autre groupe, tout à fait remarquable, ce sont les Chiasognathinæ d'Australie et de l'Amérique du Sud. Bien qu'appartenant au phylum lucanidien, ces Insectes ont certainement suivi un mode d'évolution tout différent; leurs mandibules sont bien développées en longueur et dentées au bord interne, comme celles des vrais Lucanides, mais leur courbure n'est pas du tout la même; leur corps est bombé en dessus et non point déprimé; enfin, leurs téguments présentent de belles couleurs métalliques, fait plutôt rare chez les Lucanides (3). Quelques espèces, et non des moins belles, sont même tout à fait spéciales à l'Australie, ce qui indique qu'elles ont dû se séparer de la souche mère à la fin des temps tertiaires, c'est-à-dire à l'époque où fut réalisée la dernière communication géologique entre l'Australie et l'Amérique du Sud.

---

(1) Cf. LAMBERTON (C.). *Note sur un genre curieux de Coléoptère malgache* (Bulletin de l'Acad. malgache, 1911).

(2) Notons que les espèces isolées ne peuvent se croiser ni par conséquent donner d'hybrides; elles sont donc condamnées à se mouvoir exclusivement dans les limites de leur seule individualité.

(3) Les couleurs métalliques s'observent principalement chez les espèces qui vivent à la lumière.



FIG. 7. — *Goliathus regius* Klug. ♂, grandeur naturelle.
(Coll. de M. René OBERTHÜR.)

C'est certainement aussi sous des influences analogues que s'est spécialisé, en Tasmanie, le curieux genre *Syndesus*, si étroitement apparenté par ailleurs avec les *Hexaphyllum* du Brésil et de la Colombie.

Des remarques identiques pourraient être faites pour les grands Cétonides de la tribu des Goliathini. Les *Goliathus* forment, comme on le sait, deux groupes parfaitement caractérisés; chez les uns, que l'on rencontre exclusivement en Afrique (côtes de Guinée) la tête des mâles ne porte qu'une seule corne (*Goliathus regius*) (Fig. 7), tandis que chez la plupart de ceux qui habitent l'Inde, la tête des mâles porte deux cornes (*Dicranocephalus Wallichi*). Ces deux groupes représentent évidemment deux branches voisines d'un même rameau phylétique, peu à peu modifiées par l'isolement dans des districts géographiques où elles ont trouvé les ressources alimentaires et les conditions du milieu qu'exigeait leur organisation. Nous sommes là en présence de faits absolument analogues à ceux qui ont amené la distinction entre les éléphants d'Asie et les éléphants d'Afrique; entre le Chameau et le Dromadaire.

* * * *

Rôle des migrations.

La distribution des Coléoptères à la surface du globe, par voie de migrations, a dû se faire avec une très grande lenteur, non seulement parce que ces animaux volent mal ou pas du tout, mais aussi parce qu'ils sont attachés, de par leur mode de vie — les phytophages tout au moins — à la flore du pays qu'ils habitent. Les espèces n'ont donc pu coloniser des régions nouvelles que si elles ont trouvé, dans les pays limitrophes, les conditions de température et d'alimentation auxquelles elles étaient antérieurement habituées; et encore, pour que l'acclimatation soit possible, il a fallu que les migrations soient progressives; le passage d'une région à une autre n'a pu se faire que par étapes très courtes, de manière que l'organisme ne soit pas soumis à des changements trop brusques qui auraient compromis les chances de l'adaptation.

Nous admettons, avec M. le Prof. TROUESSART, qu'il existe, pour chaque type donné, une région du globe qui peut être considérée comme sa véritable patrie; et où le type acquiert le maximum de son développement (1).

Nous pouvons donc considérer les régions où se rencontrent les espèces de très grande taille, aboutissants naturels des groupes phylétiques les plus anciens, comme représentant la patrie primitive, autrement dit le centre de dispersion du groupe tout entier. Si, dans une même famille, comme par exemple chez les Lucanides, les Golia-

(1) TROUESSART (E.). *La géographie zoologique*. Paris, 1890, p. 162.

thides, les Prionides, etc., nous trouvons plusieurs formes géantes en des pays éloignés, nous en conclurons qu'il y a migration ancienne ou, chose moins probable, que le groupe est polyphylétique.

PL. VI.

CÉRAMBYCIDES PRIONINÆ



FIG. 8. — *Acanthophorus serraticornis* Oliv. (Indes orientales), grand. naturelle. (Coll. de M. René OBERTHÜR.)

La distribution des grands Dorcinæ : *Eurytrachelus bucephalus gypaetus* et *eurycephalus* à Java, *Alcides* à Sumatra, *Saïga* aux Iles Moluques, *Titanus* aux Philippines, à Bornéo, aux Célèbes et sur le continent asiatique ne peut pas s'expliquer par voie de migration; elle indique que la disjonction de ces espèces était déjà

esquissée et leur évolution probablement déjà assez avancée, au moment où les îles de l'Archipel malais se sont trouvées géographiquement isolées du continent sino-australien (1).

Au contraire le jalonnement du continent asiatique jusqu'à l'Europe par les diverses espèces du genre Dorcus : Chine *(D. Hopei* et *vicinus)*; Yunnan *(D. lævidorsis)*; Himalaya *(D. saturalis)*; Cachemire *(D. Rosti)*; Turkestan *(D. Sewertzowi)*; Caucase *(D. caucasicus)*; Europe *(D. parallelipipedus)*, ne peut s'expliquer que par des migrations progressives.

L'introduction dans la faune européenne de notre grand *Lucanus Cervus* est également due à une migration dont toutes les étapes sont représentées par de petites colonies depuis le Thibet *(L. Oberthüri)* jusqu'aux frontières de l'Europe orientale *(L. orientalis)*.

La dispersion géographique des grands Prionides est également fort instructive ; le berceau du groupe doit être évidemment cherché dans l'Amérique du Sud ; nous admettons volontiers que ce fut le grand district forestier arrosé par le fleuve Amazone et ses affluents, parce que c'est là que l'on trouve en même temps les plus petites espèces *(Anacolidés, Pœcilosomidés)* et les plus grandes formes connues : *Macrodontia cervicornis* (Fig. 9), *Titanus giganteus*, *Enoplocerus armillatus*, etc.; mais, si l'on considère la distribution du groupe tout entier à la surface du globe, on peut conclure qu'il a fourni aussi d'importantes migrations, et cela, à des époques géologiques fort anciennes. La tribu des Acanthophorides, par exemple, possède des représentants en Afrique *(Tithoes)* et jusqu'aux Indes orientales *(Acanthophorus)* (Fig. 8) ; à moins d'admettre un polyphylétisme que rien ne justifie, cette particularité ne peut s'expliquer que par une migration réalisée au cours des temps secondaires, avant la dislocation du continent brasilo-éthiopique ; c'est aussi à la même époque que les ancêtres des *Jamwonus*, dont nous avons récemment résumé les caractères dans *Insecta* (2), ont dû arriver au Congo et dans l'Afrique orientale allemande. Quelques groupes se sont trouvés isolés dans les grandes îles où nous les observons aujourd'hui comme des curiosités géonémiques : tels sont les Hoplodérides à Madagascar et les Remphanides en Australie; ces derniers n'ont pu venir que par l'Insulinde et cela très certainement avant le morcellement du continent sino-australien (*fin du Jurassique*). La paléontologie confirme jusqu'à un certain point ces considérations, puisque certaines formes des Prionides ont été signalées dans les dépôts méso-

---

(1) Les branches latérales : *Odontolabini* et *Cladognathini* ont, en effet, sensiblement la même distribution géographique, si on ne tient pas compte des migrations qu'elles ont également fournies.

(2) HOULBERT (C.). *Notes pour servir à la classification des* JAMWONUS, *coléoptères longicornes de la tribu des Prioninæ*. Rennes, *Insecta*, t. III, 1913, p. 7.

CÉRAMBYCIDES-PRIONINÆ PL. VII.



FIG. 9. — *Macrodontia cervicornis* L. (Brésil), grandeur naturelle.
(Coll. de M. René OBERTHÜR.)

zoïques (voir page 720). Les espèces indiennes, presque aussi anciennes que celles du berceau primitif américain, ont aussi abouti, de leur côté, à des formes de très grande taille, tel est, par exemple, le majestueux *Xixuthrus heros* (Fig. 14), dont la longueur n'est pas inférieure à 14 centimètres.

Le peuplement des Antilles et de l'Amérique du Nord en Prionides, par voie de migration, semble s'être fait beaucoup plus tard; et, de fait, la géologie nous apprend que les deux Amériques sont restées séparées par la Mésogée jusqu'au début des temps tertiaires *(éocène)*; c'est donc seulement à cette époque que les premiers échanges de faunes ont pu avoir lieu et que les *Prionus*, notamment, ont envahi l'Amérique du Nord. Plus tard même, au pliocène, lorsque la fermeture de l'isthme de Panama devint définitive, quelques grandes formes méridionales émigrent encore vers le Nord : tels sont, par exemple, les *Derobrachus (D. procerus* et *brevicollis)*. La rareté de ces Insectes, qui n'ont guère dépassé le Mexique et la partie méridionale des Etats-Unis, leur grande taille, indiquent suffisamment que leur introduction est de date récente. Quant à notre *Prionus coriarius*, la seule espèce du genre en France, elle nous est venue vraisemblablement par l'Asie; plusieurs espèces voisines, mais relativement rares, jalonnent encore la route, à travers le Turkestan, l'Arax et la Russie méridionale (*P. asiaticus* Feld) (1).

L'étude des Dynastides, dont le centre d'évolution primitif se trouve aussi dans l'Amérique du Sud, nous amènerait à des conclusions identiques. Les Pentodontides et les Pimélopides, qui paraissent avoir l'aire de distribution la plus étendue à la surface du globe, ont suivi la même route que les Acanthophorides; leurs espèces, qu'on retrouve en Afrique, à Madagascar, aux Indes *(Hétéronychus)* et même jusqu'en Australie *(Isodon)* ont certainement suivi, dans la première partie des temps secondaires, la route qui leur était offerte, du côté de l'Orient, par le continent brasiloéthiopique et le grand isthme indo-malgache. Ces Insectes, pour la plupart, sont assez petits; ce sont même les plus petits des Dynastides, ce qui indique que l'évolution du groupe est à son début.

L'Europe possède quelques Dynastides, peu nombreux, qui paraissent lui être arrivés par le nord de l'Afrique *(Pentodon, Phyllognatus, Oryctes)*; cette migration est forcément antérieure à l'effondrement de la grande fosse méditerranéenne occidentale. La paléontologie nous fournit, en effet, deux *Pentodon* européens, l'un de l'oligocène supérieur, l'autre du miocène (voir page 721). Le genre *Oryctes* nous montre déjà des espèces de grande taille et, en quelque sorte, une deuxième étape de l'évolution de la tribu.

(1) On pourrait admettre aussi que cette migration s'est faite, au cours des temps tertiaires, par l'Amérique du Nord; mais alors le jalonnement de la route ne peut être établi.

Les migrations vers l'Amérique du Nord, à travers l'isthme de Panama, ont dû être assez nombreuses à l'époque éocène (1re connexion); et c'est alors que passèrent dans les Antilles, et jusqu'aux

SCARABÆIDES-DYNASTINÆ PL. VIII.

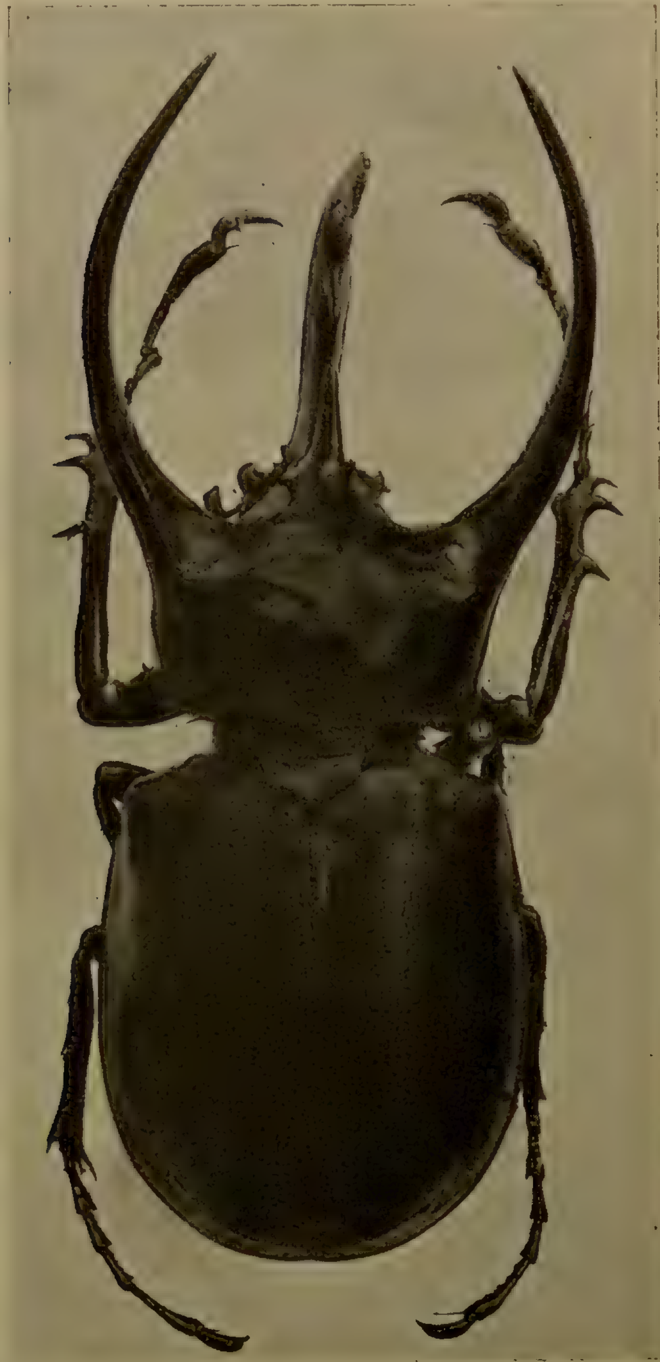


FIG. 10. — *Chalcosoma Atlas* ♂, grandeur naturelle.
(Coll. de M. René OBERTHÜR.)

Etats-Unis, les ancêtres de nos grands Dynastides : *Democrates*, *Cyclocephala*, *Golofa*, *Dynastes*. Enfin, le plus grand de tous, le plus massif et le plus volumineux de tous les Scarabæides : *Mega-*

losoma elephas Fab. (Fig. 11) présent au Mexique mais absent des Antilles, a dû passer à une époque récente (*pliocène*) par l'isthme actuel.

Si l'Amérique du Nord ne possède que des Dynastides géants ou d'assez grande taille, cela tient, comme on le voit, à ce que les migrations n'ont pu se faire de ce côté qu'assez tard, à travers les ponts de la Mésogée, à une époque où l'évolution du groupe était déjà très avancée. Mais il va sans dire que beaucoup de formes ont évolué sur place et n'ont jamais quitté l'Amérique du Sud; quant aux émigrants de la première heure, ils ont poursuivi leur évolution dans différents pays, et, fidèles aux traditions de leur race, sont également parvenus au gigantisme : c'est ainsi que nous trouvons actuellement *Augasoma Centaurus* en Afrique, le long des côtes de Guinée; *Xylotrupes Gideon* dans les Iles de la Sonde; *Chalcosoma Atlas* (Fig. 10), sur le continent indien et dans l'Insulinde.

Les migrations des Cétonides sont également très instructives; le groupe primitif a certainement eu pour berceau la partie orientale du continent indo-éthiopique, c'est-à-dire l'Afrique actuelle et une partie de l'Hindoustan avant la dislocation du continent de Gondwana.

Les migrations primitives des Cétonides semblent s'être effectuées de l'est à l'ouest; les formes les plus anciennes ont colonisé petit à petit tout le continent africain et se sont même répandues jusque dans l'Amérique du Sud. A l'époque jurassique, lorsque se dessinèrent les premiers effondrements qui aboutirent à la formation de l'*Atlantique sud*, les espèces américaines se trouvèrent isolées du centre de dispersion mais continuèrent à évoluer d'une façon indépendante; quelques genres ont donné des espèces de grande taille : *Inca*, *Cœlocratus*, ce sont des Trichiides; les curieuses petites espèces de la côte occidentale africaine appartenant au genre *Incala* (*I. lineola* et *sorilla*) indiquent, encore aujourd'hui, les rapports zoogéographiques des deux continents.

Quant aux Cétonides restés en Afrique, ils se sont étendus dans toutes les directions en se modifiant à l'infini; les espèces géantes du genre *Goliathus* se rencontrent de la Guinée au Zambèze, en passant par le Cameroun et le Congo; une branche voisine, le genre *Stegopterus*, s'est isolée dans l'Afrique australe, ce sont des *Gnorimus* de grande taille.

Les *Osmoderma*, de l'Amérique du Nord et de l'Europe, proviennent d'une migration beaucoup plus tardive; ils dérivent certainement du phylum trichidien, qui peupla primitivement l'Amérique du Sud.

En se répandant vers l'est, les Cétonides ont petit à petit colonisé l'Hindoustan (1), la Chine et tout le continent sino-australien, car

(1) Bien que ses ancêtres paraissent aujourd'hui isolés à Madagascar, le genre *Bombodes* s'est avancé vers le nord, jusque dans la région himalayenne.

on trouve leurs représentants à la Nouvelle-Guinée *(Camptorrhina fulgida)* et jusqu'en Australie *(Schizorrhina).*

Enfin, un grand nombre, isolés à Madagascar après la séparation de la grande île d'avec le continent hindou (fin du Crétacé) ont, malgré cet isolement très ancien, conservé des caractères qui permettent de les rattacher sans trop de peine à leurs ancêtres *(Gnathocera)* du continent africain.

C'est certainement à ces migrations et aux phénomènes d'adaptations qui leur furent consécutifs qu'il faut attribuer l'extrême complexité et la richesse infinie du monde coléoptérique, le plus intéressant de tous les groupes zoologiques à étudier sous ce rapport.

CHAPITRE IV

L'extinction des espèces.

A présent que nous connaissons quelques-unes des influences qui concourent à la formation des individualités nouvelles, points de départ de nouveaux phylums, nous allons étudier les principales causes de l'extinction des espèces.

Sans remonter jusqu'aux théories anciennes de CUVIER, de DARWIN, de NEUMAYR, etc., nous commençons, ainsi que le démontre DEPÉRET, à pouvoir préciser le mécanisme de ces extinctions; les trois facteurs qui paraissent jouer le rôle le plus important sont :

1° L'augmentation graduelle de la taille.
2° La spécialisation excessive de certains organes.
3° La réduction progressive de la variabilité.

C'est là une règle absolument générale : *à mesure que la taille augmente, les organes se spécialisent et la variabilité diminue;* ces trois phénomènes marchent toujours de pair, car tout se tient dans l'évolution.

I. Augmentation de la taille. — Tous les paléontologistes ont constaté ce fait : *toutes les fois qu'on peut suivre, dans les strates successives de l'écorce terrestre, les mutations d'un même rameau,* en s'élevant des formes les plus anciennes vers les plus récentes, on voit la taille augmenter, atteindre une limite maxima, puis, brusquement, l'espèce disparaît.

Par sa généralité, cette loi est, sans contredit, l'une des plus curieuses et des plus importantes de toutes celles qui ont été mises en lumière par les progrès de la paléontologie moderne; on la retrouve d'ailleurs chez tous les êtres vivants et indistinctement chez les végétaux (Ptérydophytes arborescentes de l'ère paléozoïque) aussi bien que chez les animaux.

Comme la paléontologie ne peut nous rendre aucun service en ce qui concerne la marche de l'évolution chez les Coléoptères, nous sommes bien obligés, ainsi que nous l'avons déjà dit, de nous en

SCARABÆIDES-DYNASTINÆ PL. IX.



FIG. 11. — *Megalosoma Actæon* ♀ (Guyane), grandeur naturelle. (Coll. de M. René OBERTHÜR.)

tenir à l'étude des espèces actuellement vivantes ; mais si, chez ces espèces, nous constatons qu'à l'accroissement progressif de la taille correspond toujours une spécialisation très avancée de certains organes ainsi qu'une réduction très notable de la variabilité, nous

serons en droit de conclure que les trois conditions essentielles de la loi d'extinction se trouvent réalisées et que, par conséquent, l'espèce marche vers son anéantissement.

Le seul fait, à notre avis, de l'existence de types très grands à côté d'autres plus petits, indique que certains rameaux phylétiques ont évolué *dans le temps;* mais, comme les rameaux sont très nombreux et parfois très voisins, l'une des plus grosses difficultés qui se présente est de savoir si telle ou telle, parmi les formes que l'on considère, a atteint le *maximum spécifique* de sa taille, ou « si elle est susceptible de grandir encore ».

Malgré cette difficulté, il nous semble que la loi d'augmentation progressive de la taille se vérifie avec une grande netteté dans un certain nombre de phylums chez les Insectes et particulièrement chez les Coléoptères.

Avant d'entrer dans le détail des groupements les plus importants, examinons l'ensemble des familles, nous verrons que toutes, ou à peu près, renferment des formes de grande taille.

Tableau des principales Familles

1. CICINDELIDÆ. — *Manticliora.*
2. CARABIDÆ. — *Procerus; Teflus; Catadromus.*
3. DYTISCIDÆ. — *Dytiscus latissimus.*
4. GYRINIDÆ. — *Dineutes major; Enhydrus sulcatus.*
5. HYDROPHILIDÆ. — *Hydrophilus piceus.*
6. GEORYSSIDÆ.
7. PARNIDÆ.
8. HETEROCERIDÆ.
9. STAPHYLINIDÆ. — *Ophites; Ocypus olens; Agrodes fulgens* F.
10. PSELAPHIDÆ. — *Metopias curculionides* Gory.
11. CLAVIGERIDÆ.
12. PAUSSIDÆ. — *Paussus.*
13. SCYDMENIDÆ. — *Mastigus palpalis.*
14. SYLPHIDÆ. — *Necrophorus; Necrobora americana* F.
15. ANISOTOMIDÆ.
16. EUCINETIDÆ.
17. CLAMBIDÆ.
18. SPHÆRIIDÆ.
19. CORYLOPHIDÆ.
20. HYDROSCAPHIDÆ.
21. TRICHOPTERYGIDÆ.
22. SCAPHIDIIDÆ.
23. PHALACRIDÆ.
24. EROTYLIDÆ.
25. ENDOMYCHIDÆ.
26. CRYPTOPHAGIDÆ.
27. LATHRIDIIDÆ. — *Monotoma.*
28. TRITOMIDÆ.
29. NITIDULIDÆ.
30. TROGOSITIDÆ. — *Egolia variegata* Erich.
31. COLYDIIDÆ.
32. RHYSODIDÆ.
33. CUCUJIDÆ. — *Passandra sexstriata* Dalm.; *Hectarthrum gigas* F.
34. TRIXAGIDÆ.
35. DERMESTIDÆ. — *Dermestes.*
36. CISTELIDÆ. — *Byrrhus.*
37. THORICTIDÆ.
38. HISTERIDÆ. — *Oxysternus maximus* L.; *Hister gigas; H. caffer.*
39. LUCANIDÆ. — *Eurytrachelus Titanus.*
40. SCARABÆIDÆ. — *Megalosoma Actæon* L.; *Goliathus regius* Klug.
41. BUPRESTIDÆ. — *Chrysochroa; Buprestes giganteus, Heterosternus.*
42. EUCNEMIDÆ.
43. ELATERIDÆ. — *Tetralobus cinereus; T. gigas; Lycoreus.*
44. CEBRIONIDÆ.
45. RHIPICERIDÆ.
46. DASCILLIDÆ.

47. CANTHARIDÆ.
48. CLERIDÆ.
49. BRUCHIDÆ.
50. BYRRHIDÆ.
51. SPHINDIDÆ.
52. LYCTIDÆ.
53. BOSTRYCHIDÆ.
54. CISIDÆ.
55. TENEBRIONIDÆ. — *Psammoryssus Titanus* Kolbe.
56. ALLECULIDÆ.
57. LAGRIIDÆ.
58. MELANDRYIDÆ.
59. MORDELLIDÆ.
60. MELOIDÆ. — *Meloe, Mylabris.*
61. ANTHICIDÆ.
62. ŒDEMERIDÆ.
63. CURCULIONIDÆ. — *Rhynchophorus heros.*
64. ANTHRIBIDÆ.
65. MYLABRIDÆ.
66. BRENTHIDÆ. — *Brenthus.*
67. SCOLYTIDÆ.
68. CERAMBYCIDÆ. — *Titanus giganteus* L.; *Macrodontia cervicornis* L.
69. CHRYSOMELIDÆ. — *Timarcha; Sagra.*
70. COCCINELLIDÆ.

Toutes les formes spécialisées, indiquées dans le tableau précédent, ont des dimensions très variables; il va sans dire qu'on ne doit pas les comparer entre elles, mais seulement aux plus petites espèces du même phylum; le *Bostrychus maximus* par exemple, est évidemment un nain si on le place à côté du *Titanus giganteus*, et cependant une longueur de 30 millimètres doit être considérée comme une grande taille pour un Bostrychide.

I. Scarabæidæ. — Si nous considérons maintenant la famille des Scarabæidæ, nous pouvons y distinguer huit grands phylums, subdivisibles eux-mêmes en un certain nombre de sous-rameaux à évolution latérale plus ou moins indépendante. Nous énumérerons seulement ces phylums principaux sans entrer dans le détail de leurs caractères qui se trouvent dans tous les ouvrages d'entomologie générale.

1. COPRINÆ. — *Pachylomera, Ateuchus, Heliocopris gigas* L., *colossus* Bates, etc., *Copris Isidis.*
2. APHODIINÆ (inclus *Hybosorinæ*). — *Chiron grandis* Gory.
3. GEOTRUPINÆ. — *Pleocoma, Enoplotrupes, Geotrupes, Bolboceras.*
4. DYNASTINÆ (incl. *Pachypodinæ*). — *Dynastes, Chalcosoma, Megalosoma.*
5. MELOLONTHINÆ — *Eucirrus Mellyi, Euchirus Mac-Leayi, Tricholepis niveopilosus, Lepidiota bimaculata, Proagosternus niveus.*
6. RUTELINÆ. — *Pelidnota Burmeisteri.*
7. CETONINÆ. — *Goliathus, Chelorrhina, Dicranorhina.*
8. TRICHIINÆ. — *Inca clathratus, Incala, Osmoderma.*

La loi du gigantisme s'observe, comme on le voit, à des degrés divers dans les huit grands rameaux de Scarabæidés; certains rameaux, ainsi que l'a bien indiqué DEPÉRET, s'accroissent lentement tandis que d'autres s'accroissent beaucoup plus vite; c'est ce

qui fait que, dans une même famille, à l'époque actuelle, on trouve presque toujours réunies des formes *de grande taille*, des *formes moyennes* et des *formes naines*.

Ces variations de taille peuvent même quelquefois s'observer entre les différents individus d'une même espèce, et on ne doit pas toujours les attribuer, ainsi qu'on le faisait autrefois, à la quantité de nourriture absorbée au cours du développement larvaire. Nous avons, en effet, constaté bien des fois, principalement chez les Géotrupides *(Geotrupes sylvaticus)* que la taille pouvait varier du simple au double chez les individus d'une même couvée. Toutes les larves cependant s'étaient alimentées de la même manière; toutes avaient vécu dans le même milieu, au sein d'une nourriture abondante. Je ne suis pas seul à croire que les variations de la taille ne proviennent pas exclusivement de différences dans l'alimentation; j'ai plusieurs fois recueilli à ce sujet l'opinion d'entomologistes éminents qui avaient fait des observations analogues.

A notre avis, l'existence de ces petites formes a une signification beaucoup plus haute que celle d'un simple accident; il y a dans certains genres, par exemple chez les Lucanides, des différences si considérables que nous ne sommes pas éloignés de considérer les petites formes comme des rappels de stades ancestraux.

Des tableaux analogues à celui que nous venons de dresser pour les Scarabæidés, pourraient être établis pour toutes les familles d'Insectes et cela justifie l'importance que nous attribuons à l'augmentation progressive de la taille, poussée jusqu'au gigantisme, chez les Coléoptères.

II. Spécialisation exagérée de certains organes. — Ici encore, je ne saurais exposer les curieux phénomènes de spécialisation organique d'une façon plus claire que ne l'a fait le savant doyen de la Faculté des Sciences de Lyon; je me permets donc de le résumer : « En même temps que les mutations d'un même rameau augmentent » de taille, dit M. Ch. DEPÉRET, elles sont soumises à une autre loi » qui est celle d'une spécialisation de plus en plus marquée dans un » même sens...... » D'une manière générale, la spécialisation ne porte pas sur l'ensemble de l'organisme, mais seulement sur un organe, ou sur un groupe d'organes, plus ou moins liés ensemble au point de vue fonctionnel. Dans les cas les plus fréquents, la spécialisation ne semble avoir d'autre but que le perfectionnement graduel d'une fonction déterminée : la natation *(Dytiscides, Hydrophylides)*, le saut *(Altisides*, la course *(Carabides;* quelquefois cependant il y a réduction ou atrophie (ex. : pattes antérieures sans tarses chez les *Ateuchus*). Enfin, un mode de spécialisation commun à un grand nombre de rameaux phylétiques consiste dans la production d'armes *offensives ?* ou *défensives ?* poussées jusqu'à la perfection la plus remarquable, telles sont, par exemple, les énormes

mandibules des Lucanides ; les cornes céphaliques et prothoraciques des Dynastides. On est même véritablement en droit de se demander



FIG. 12. — *Chalcosoma Atlas* Lin. ♂, grandeur naturelle.
(Coll. de M. René OBERTHÜR.)

à quoi peut servir, dans le genre *Megaceras*, l'énorme éminence bifurquée qui surmonte le pronotum ; de quelle utilité sont, pour le *Chalcosoma Atlas* (Fig. 12), les trois grandes cornes allongées qui arment son prothorax ?

Ce sont là bien probablement des spécialisations organiques poussées à l'excès, bien plus nuisibles qu'utiles pour l'animal qui les porte; on explique aujourd'hui assez bien ces bizarreries morphologiques par la loi de l'*irréversibilité*.

Par évolution irréversible il faut entendre ce fait que, lorsqu'un rameau phylétique a commencé à varier dans un certain sens, que la variation soit utile ou simplement indifférente, il *ne peut, en aucun cas, revenir en arrière sur le chemin parcouru;* c'est pour cela que nous voyons les mandibules des Lucanides se compliquer et s'accroître en longueur, depuis les formes priodontes jusqu'aux formes télodontes; c'est pour cela que la corne prothoracique des *Dynastes Hercules* (Fig. 13) et *Neptunus* acquiert des dimensions qui la rendent certainement plus encombrante qu'utile.

Pour que la *réversibilité* fût possible, il faudrait que les animaux puissent parcourir, en sens inverse, tout le cycle de leur évolution, les grandes formes devraient repasser par tous leurs états de taille antérieurs. Comme tous est lié dans la nature, il faudrait que *le monde tout entier lui-même fasse, en quelque sorte, machine en arrière.*

Ce retour en arrière étant impossible, la réversibilité de l'évolution est donc elle-même impossible; il en résulte que lorsqu'un animal a commencé à varier dans un sens et qu'il reste soumis aux mêmes influences pendant toute sa vie, il ne peut que perfectionner les modifications acquises; il se spécialise de plus en plus, aussi bien morphologiquement que physiologiquement; et il arrive un moment où la conformation de certains organes, loin d'être une cause de prospérité, devient une cause de décadence; on a donc le droit de considérer les exemples de spécialisation exagérée comme des signes de sénilité qui marquent la fin de l'évolution et de fait, dans la plupart des cas, ils précèdent de bien peu l'extinction des espèces.

III. Réduction progressive de la variabilité. — HÆCKEL avait déjà remarqué, il y a longtemps, que, chez les groupes en voie d'extinction, la tendance à produire des variétés nouvelles se réduit de plus en plus. Cette idée, reprise depuis par un certain nombre de biologistes a été précisée dans ces derniers temps par un savant naturaliste italien, le Dr Daniele ROSA (1).

Il apparaît bien nettement, en effet que, plus un être est différencié plus il souffre des variations du milieu; il est aussi beaucoup « moins plastique »; ce sont donc, ainsi que nous l'avons établi dans les pages précédentes, les phylums représentés par les plus petites espèces, c'est-à-dire les moins avancées en évolution, qui auront le plus de chances de donner naissance à des rameaux latéraux. Si une spécialisation très accentuée dans une direction quelconque, au sens

---

(1) ROSA (Daniele). *La riduzione progressiva della variabilitá e i suoi rapporti coll' estinzione e coll' origine delle specie*, 1899, Torino, 133 pages in-8°.

SCARABÆIDES-DYNASTINÆ

PL. X



FIG. 13. — *Dynastes Hercules* ♂ (Antilles), grandeur naturelle.
(Coll. de M. René OBERTHÜR.)

le plus strict de l'orthogénèse, s'oppose tant soit peu à l'acquisition de nouveaux caractères, la variabilité en est forcément diminuée; et, comme les chances de survie d'un type sont en raison directe des variations favorables qu'il peut produire, il en résulte que « *toute série de formes, trop spécialisées dans un sens, est vouée à l'extinction* ».

L'observation nous montre l'exactitude de cette loi partout dans la nature, et le groupe des Coléoptères, en particulier, peut nous en fournir de nombreuses preuves.

Comme il est inutile de fournir des citations à l'infini, ce qu'il serait pourtant facile de faire, nous nous bornerons à mentionner ici les formes géantes et si bizarrement conformées des groupes que nous venons d'étudier; ces formes, que nous pouvons considérer comme hautement spécialisées, ne sont, en effet, jamais représentées que par cinq ou six espèces *(Goliathus, Macrodontia, Megalosoma)*, souvent même par une seule *(Titanus, Xixuthrus)*.

Enfin, remarquons, pour terminer que, lorsqu'une espèce est en voie d'extinction, son aire de distribution géographique se rétrécit; le nombre des individus va en diminuant progressivement et la disparition totale arrive ainsi, lentement, graduellement, au point que, même si elle se pouvait produire sous nos yeux, dans une expérience de laboratoire elle passerait peut-être inaperçue.

En somme, comme l'individu, l'espèce s'éteint de la même manière qu'elle s'est formée, par petites étapes; chaque rameau phylétique parcourt donc une sorte de cycle évolutif dans lequel on peut distinguer trois périodes : une phase de jeunesse, une phase de maturité, une phase de sénilité; autrement dit, il y a parallélisme complet entre l'ontogénie et la phylogénie.

CONCLUSIONS

Le travail que nous venons de présenter rappoche un certain nombre de lois dont quelques-unes ne sont pas encore bien assises dans le vaste domaine de la biologie. Nous n'avons fait qu'effleurer le sujet, nous le savons; d'ailleurs, notre but principal, en soulevant ces problèmes devant le Congrès, a été bien plutôt d'attirer l'attention sur les faits que d'en faire une étude approfondie.

Le monde des Coléoptères nous montre des formes de toutes tailles, différenciées dans une foule de directions, adaptées à tous les milieux, cependant nous apercevons des lois dans ce chaos; chaque phylum a suivi une voie qui lui est propre et jamais, quelles que soient les conditions externes auxquelles il a été soumis, il n'est sorti du plan morphologique dans lequel il lui est permis de se mouvoir. Pourquoi, par exemple, chez les Lucanides, la spécialisation porte-t-elle exclusivement sur les mandibules des mâles ? pourquoi, chez les grands Cétonides, est-ce toujours la partie supé-



FIG. 14. — *Xixuthrus microcerus* White (Java), grandeur naturelle.
(Coll. de M. René OBERTHÜR.)

rieure de la tête, l'épistome principalement qui acquiert le plus grand développement ? pourquoi, chez les Dynastides, qui vivent à peu près dans les mêmes conditions, la tête et le prothorax sont-ils tous les deux atteints par la spécialisation ? On doit en conclure que ce n'est pas le milieu seul qui produit ces différences; chaque organisme réagit, suivant un mode spécial qui lui est propre et qu'aucune influence ne peut annihiler, et il s'établit aussi, entre les influences extérieures et les influences ancestrales une sorte d'équilibre dont le monde organique actuel est le résultat visible.

Nous avons essayé d'interpréter l'un des aspects les plus élémentaires de ce résultat, chez les Coléoptères, car, parmi toutes les modifications que les différents groupes d'animaux ont subies au cours des âges, l'une des plus claires, sinon la plus apparente, est sans contredit, l'augmentation progressive de la taille.

Si l'être lui-même, ainsi qu'on le croit, n'est qu'un résumé de la race, pourquoi l'augmentation progressive de sa taille — notion si banale qu'elle ne retient plus notre attention — ne correspondrait-elle pas à quelque chose d'analogue dans l'individu ? C'est cette considération qui nous a amené à accorder aux petites espèces une importance plus grande qu'on ne le fait généralement.

Malheureusement, la base principale — c'est-à-dire la documentation paléontologique — nous manque pour étayer ces discussions ; et nous avons dû, pour essayer de porter un peu de lumière dans l'évolution des Coléoptères, presque totalement nous borner aux seuls éléments de la nature actuelle. Ne pouvant vérifier directement nos conclusions, nous avons essayé de les vérifier indirectement, en cherchant parmi les lois qui régissent les variations, la séparation des phylums, le mécanisme de la formation et de l'extinction des espèces, les faits, qui permettent une telle interprétation.

Mais si la base la plus solide nous est inaccessible, l'étude des faits actuels nous a cependant convaincu qu'il y avait concordance avec les conclusions que la paléontologie a tirées de l'étude des autres groupes. Puisque l'évolution des Coléoptères a suivi la marche habituelle, il nous est donc permis d'attribuer, à l'augmentation de la taille, la même signification que dans les autres groupes disparus et de considérer les grands Coléoptères comme des espèces arrivées au terme de leur évolution.

Je ne veux pas terminer cet exposé sans remercier M. René Oberthür qui a bien voulu m'autoriser à faire, dans sa collection et dans sa bibliothèque, toutes les vérifications et toutes les recherches que ce travail a exigées.

———

Sur les Abeilles hermaphrodites.

Par le Prof. G. KOJEWNIKOV.

(*Moscou.*)

Ces Abeilles proviennent d'un rucher du Nord du Caucase. La reine, qui les a produites, a produit aussi des mâles et des ouvrières normaux. A leur extérieur les Abeilles hermaphrodites ont l'aspect d'ouvrières à tête de mâles. Mais l'examen plus détaillé de la tête prouve qu'une des mandibules est celle d'un mâle, l'autre celle d'une ouvrière, mais les yeux sont toujours ceux d'un mâle. Nous voyons ici l'indépendance des caractères dans la même partie du corps. Le thorax des hermaphrodites semble être toujours celui d'une ouvrière, l'abdomen en général aussi (tous les individus ne sont pas encore étudiés, chacun d'eux offre quelque différence particulière). Mais, en étudiant de plus près les sternites de l'abdomen, nous pouvons constater en eux un hermaphroditisme latéral : une partie du sternite porte la glande cirière, l'autre n'en a pas ou n'en a qu'une partie tout à fait irrégulière. L'aiguillon des hermaphrodites est dans quelques cas normal ou à peu près normal, dans d'autres il est soudé à des parties d'organe copulateur mâle développé d'une façon anormale. Dans aucun cas l'organe copulateur mâle n'est bien développé. Toutes les fois où l'aiguillon et les organes mâles sont développés simultanément, il existe une grande irrégularité de structure. Les glandes génitales sont, dans certains cas, d'un côté femelle, de l'autre mâle, mais parfois les deux côtés sont du même sexe. Dans ce cas, il est évident que l'anomalie dans la structure du squelette n'est pas réglée par l'anomalie des organes génitaux : les Abeilles à deux ovaires ou à deux testicules ont le squelette hermaphrodite. Au point de vue théorique, ce cas démontre que les caractères secondaires ne dépendent pas directement des organes génitaux. La cause de cet hermaphroditisme peut être quelque anomalie dans la fécondation, car chez l'Abeille c'est la fécondation qui détermine le sexe.

Vorläufige Mitteilung über eine Tabaniden-Monographie.

Von Dr. Z. SZILÁDY.

(*Nagy Enyed, Hongrie.*)

Die zu den *Orthorhapha Brachycera* zugehörigen Tabaniden sind, wie allbekannt, — meist grosse Stechfliegen. Sie besitzen eine gut entwickelte Flügelnervatur, grosse Flügelschuppen, mit je drei Haftlappen versehenen Tarsen, einen siebenringeligen Abdomen und zum Stechen und Saugen geeignete, besonders bei Weibchen sehr charakteristische Mundwerkzeuge.

Die nicht allzugut bekannte Larven entwickeln sich in feuchter Erde.

Als Blutsäuger, Verschlepper krankheitserregender Organismen sind die Tabaniden von hohem wissenschaftlichem wie praktischem Interesse. (An ihren Mundteilen wurden z. B. Trypanosomen gefunden. Die Weibchen sind vor der Eiablage eifrige Verfolger von Menschen und Haustieren.)

Der Erforschung all dieser so wichtigen biologischen Eigenheiten musste doch ihre systematische Bearbeitung vorausgehen.

Tabaniden sind ziemlich grosse Dipteren. Einige Arten erreichen eine Länge von 3 cm. Ihre Bestimmung ist bisher doch schwer gewesen. In allen Sammlungen befinden sich viele falsch bestimmten Exemplare und zwar meist in den *Genera-Tabanus* und *Haematopota*. Das ist jedenfalls ein Zeichen, dass die bisherige Beschreibungen nicht hinreichend, oder die als bestimmend aufgenommenen Merkmale nicht zutreffend erwählt wurden. Die Systematik des *Genus Tabanus* folgt auch heute noch der einst sehr vortrefflichen, aber schon veralteten Arbeit BRAUERS, woraus viele Fehler entnommen wurden.

Am besten sind noch die Species des *Genus Chrysops* zu unterscheiden, was wir meist den neueren Arbeiten von PLESKE zu verdanken haben. Dagegen wurde der *Genus Hæmatopota*, — da die alten Beschreibungen nur auf wenige Exemplare gegründet sind, — gänzlich neu bearbeitet. Im Kreise des *Genus Tabanus* müsste ich einige Formen nach eingehenden Studien vereinigen und auch einige neuen Species aufstellen.

Dies sind die systematischen Ergebnisse meiner bisherigen Studien, welche ich vor dem der ganzen Arbeit vorläufig mitteilen wollte.

Hiermit konnte ich aber auch einige allgemein-morphologische oder phylogenetische Tatsachen feststellen. Bei mehreren *Tabanus*

Arten fand ich höchst interessante Uebergangsformen, sozusagen Entwicklungsstufen in der Konstruktion der Facettenaugen. Es gibt z. B. Exemplare des Männchens von *Tabanus graecus*, welche beinahe gleichgrosse Facetten besitzen. Es sind dann solche, bei denen die mittleren, nach vorne und hinauf gerichteten Einzelaugen grösser werden. Bei einer weiter entwickelten Form befinden sich schon die grossen Facetten in Mehrzahl. Dann beginnt sich von untenher eine scharfe Trennung der grossen und kleinen Felder, welche in einer gewissen Linie zusammentreffen.

Diese Differenzierung steht, wie wir wissen, im Dienste des Geschlechtslebens und ist eine charakteristische Eigentum des Männchens. Die geschilderten Stufen waren auch bisher bei Tabaniden bekannt, doch nicht bei verschiedenen Individuen derselben Species. Demnach wurden sie oft sehr falsch als specifische Merkmale aufgefasst. Wenigstens kann diese Auffassung nach meinen Ergebnissen keine allgemeine Gültigkeit haben.

Bei einigen Fragen müssen auch die äusseren Geschlechtsteile, welche bisher bei Tabaniden ungeachtet blieben, in Betracht gezogen werden. Viele Ergebnisse meiner Forschungen verdanke ich der grossen Zahl der Individuen, welche mir zur Verfügung standen.

Dabei erwies sich unser Königreich Ungarn als vortreffliches Gebiet für meine Studien. Es ist infolge seiner centralen Lage einer der reichsten Faunengebiete, was auch die folgende Tabelle beweist; denn nach den bisherigen Angaben leben :

in Grossbritannien nach VERRALL......	24	Tabaniden-Arten.
in Deutschland nach KRÖBER............	19	"
in Frankreich nach PANDELLÉ..........	32	"
in Oesterreich nach BRAUER und SCHIENER....................................	50	"
und in Ungarn nach meinen Angaben........	58	"

Es kommen sogar in ganz Europa nur wenige Arten vor, welche in Ungarn nicht aufzufinden wären. Demzufolge wäre es nicht schwer meine bisherige Arbeit zu einer Monographie der Tabaniden Europas zu ergänzen, falls ich das bisher mir noch fehlende Material einiger europäischen Sammlungen untersuchen könnte.

Mirmeleónidos (Ins. Neur.) de Europa.

Por el R. P. Longinos Navás, S. J.
(*Zaragoza.*)

INTRODUCCIÓN

Aunque es muy rica la bibliografía de los Mirmeleónidos de Europa, no existe empero un trabajo en que estén la descriptión y relaciones mutuas de todas las especies de tan interesante familia, de todos conocida, halladas hasta el presente en Europa. Sobre todo que en estos últimos años se han publicado varias nuevas en diferentes revistas científicas, y es menester coordinar sus caracteres y diferencias con las de antiguo conocidas.

Además no es pequeña la divergencia entre los autores respecto al nombre con que se citan algunas especies conocidas desde los tiempos linneanos; y aunque Mac Lachlan y otros neuropterólogos de nuestros días han lilucidado suficientemente las dudas, todavía andan muy varios los nombres de las mismas especies en las publicaciones y colecciones.

Por esto he creído que haría obra de utilidad general dando al público científico un catálogo sinóptico de las diferentes formas de Mirmeleónidos hallados Europa, facilitando así a otros su conocimiento. Casi todas las he podido estudiar directamente y las más existen en mi colección.

Caracteres generales de la familia.

Los Mirmeleónidos son Insectos Neurópteros Planipennes.

El imago posee *cabeza* con antenas pluriarticuladas, mucho más cortas que el cuerpo, ensanchadas en maza oval, piriforme o elíptica cerca de la punta (1); ojos globosos; sin estemas; palpos labiales con el último artejo dilatado o fusiforme.

Tórax con los tres segmentos usuales; protórax ya alargado ya transverso.

Abdomen en general cilindrico, el ♂ con cercos rudimentarios o manifiestos.

Patas comúnmente fuertes; tibias con espolones o sin ellos; tarsos de cinco artejos.

Alas grandes, alargadas, con malla densa, con las ocho venas ordinarias : costal, subcostal, radio con su sector, procúbito, cúbito, poscúbito, axilar y basilar, estas dos últimas cortas.

---

(1) En esta característica y en las demás prescindiremos de los caracteres que no convengan a las especies europeas.

Sus *larvas* son terrestres, de figura más o menos oval, con tres pares de patas débiles y dos mandíbulas enormes dispuestas para la succión. Se alimentan de la sangre de sus víctimas, que de ordinario cogen en el fondo de un cono de arena fabricado por ellas.

Sus *metamorfosis* son completas. Forman un capullo esférico con granitos de arena unidos con la seda que segregan por el extremo del abdomen.

División de la familia en tribus.

1. Protórax mucho más ancho que largo; en el ala posterior el postcúbito no se enlaza directamente con el margen posterior mediante venillas, sino con la vena axilar, o sea que las venillas postcubitales no son marginales (fig. 2); alas muy manchadas.................................... 1. **Palparinos** Banks.

— Protórax no mucho más ancho que largo, y a veces más bien alargado; en el ala posterior las venillas postcubitales son marginales, o sea que el postcúbito se enlaza directamente con el margen posterior mediante venillas (fig. 3, 4)........................ 2

2. Espolones de las tibias doblados bruscamente en ángulo recto; alas con el campo intercubital muy estrecho; ala anterior con el campo costal dividido en dos series de celdillas mediante una línea de venillas gradiformes o en escalinata (fig. 3, 4); ala posterior con varias venillas radiales antes del sector.. 2. **Acantaclisinos** Nav.

— Campo costal del ala anterior indiviso; espolones rectos o curvos, pero no doblados súbitamente en ángulo recto............ 3

3. En el ala posterior pocas venillas radiales antes del sector, ordinariamente una sola 4

— Varias venillas radiales internas o antes del sector en la segunda ala, ordinariamente cinco o más; espolones cortos, no tan largos como el primer artejo de los tarsos o poco más.. 3. **Mirmeleoninos** Banks.

4. En el ala anterior el ramo oblicuo del cúbito (sector o rama posterior del mismo) poco divergente, corriendo largo trecho paralelo al ramo anterior y al margen posterior; postcúbito largo, paralelo asimismo al ramo oblicuo y enlazado con él antes del extremo por una venilla oblicua.................. 4. **Creagrinos** Nav.

— Ramo oblicuo del cúbito en el ala anterior formando ángulo abierto y corriendo oblicuamente al margen posterior............... 5

5. Tibias sin espolones.................. 5. **Gimnocneminos** Nav.

— Tibias con espolones.. 6

6. Artejos 2, 3, 4 de los tarsos largos próximamente como el primero, el último muy largo.................. 6. **Megistopinos** Nav.

— Artejos intermedios de los tarsos muy cortos, el 1° y 5° largos 7

7. Patas delgadas; tibias I y II tan largas o más que los fémures I y II; espolones largos como los dos primeros artejos de los tarsos. .... 7. **Dendroleínos** Nav.

— Patas más fuertes, las tibias I y II más cortas que sus fémures correspondientes I y II... 8

8. Espolones algo más largos que el primer artejo de los tarsos. .... 8. **Neuroleínos** Nav.

— Espolones largos como los tres o cuatro primeros artejos de los tarsos.................................... 9. **Formicaleoninos** Nav.

1. — Tribu PALPARINOS Banks.

(*Ann. Entom. Soc. America*, 1911, p. 1.)

1. — Género PALPARES Ramb.

(Rambur, *Névroptères*, 1842, p. 365.)

Tipo. *P. libelluloides* L.

Enumeración y Descripción de las Especies

1. — Palpares libelluloides L. (fig. 1).

Myrmeleon libelluloides Linné, Syst. Nat., II, p. 613, n. 1.

Cuerpo amarillo; una banda dorsal negra desde el vértex hasta el extremo del abdomen; otra faja dorsal negra a los lados del tórax y abdomen. Antenas y frente negras; segundo artejo de los palpos labiales más largo él solo que los palpos maxilares. Tórax y abdomen con pubescencia amarilla. Abdomen pardo por debajo, cercos del ♂ (fig. 1) de unos 10 milímetros de longitud, cilíndricos, redondeados y obtusos en la extremidad, pelosos, con una pequeña hinchazón y acodadura antes de la mitad. Alas grandes, incoloras o con ligero tinte amarillo, algo sinuosas en el margen externo, obtusas en el ápice. Ala anterior con numerosas manchas pardas pequeñas, a veces estrelladas, y otras grandes dispuestas en forma de cuatro bandas transversas oblicuas : 1ª basilar en el origen del sector del radio, entre el radio y el procúbito o cúbito; 2ª antemediana, del radio hasta más de la mitad del ala; 3ª ultramediana, entre el sector y el procúbito o cúbito; 4ª apical, dividida en varias manchas. Ala posterior sin manchas en el disco, algunas estrechas orlando las venillas costales y otras mayores en forma de estrías en el margen, desde antes del ángulo posterior al ápice; las bandas pardas son : 1ª basilar en forma de mancha redondeada en el ángulo del cúbito; 2ª antemediana casi en forma de 8, del radio o sector hasta más de la mitad del ala; 3ª ultramediana en arco desde el radio al tercio posterior; 4ª apical desvanecida en manchas. Patas rojas, tarsos negros.

Long. 40-45 mm.; ala ant. 55 mm.; ala post. 50 mm.; cerc. 10 mm.

Hab. : Toda la región meridional de Europa hasta el Asia menor.

Var. **nigripes** Nav. Mem. Real Acad. Cienc. Barcelona, 1912, t. X, n. 9, p. 50, n. 49.

Abdomen casi del todo negro; patas enteramente negras; alas menos manchadas; en la anterior la mancha discal externa no alcanza al sector y se divide en dos.

Hab. : Norte de Dalmacia (Col. m.).

2. — **Palpares hispanus** Hag. (fig. 2). Hagen, Stett. Entom. Zeit., XXI, p. 40.

Muy semejante al anterior, más pequeño. Abdomen en gran parte amarillo por debajo, tergitos con una faja transversa negra basilar, prolongada en el medio hacia atrás en los segmentos intermedios; cercos de forma parecida, más cortos. Alas algo agudas en el ápice, con manchas semejantes, más abundantes en el ala anterior.

Long. 45 mm.; ala ant. 45-52 mm.; ala post. 44-50 mm.; cerc. 7 mm.

Hab. : España y Portugal. También se ha encontrado en la región norte de Africa frontera a España.

2. — TRIBU ACANTACLISINOS Nav.

(Navás, *Broteria*, 1912, p. 40.)

2. — GÉNERO ACANTHACLISIS Ramb.

(Ramb., *Névr.*, 1842, p. 378).

Tipo. *A. occitanica* Vill.

CLAVE DE LAS ESPECIES

1. Serie anterior de celdillas en el campo costal del ala anterior más pequeña o estrecha que la posterior.................................... 2

— Las celdillas en que se divide el campo costal del ala anterior son de tamaño próximamente igual; alas estrechas, sin estrías pardas o negras en el campo intercubital; cercos del ♂ cortos, cilíndricos, sencillos, sin diente interno........................... 3. **bætica** Ramb.

2. Malla de las alas en gran parte parda o negra, variada de pálido; estigma con estría negra interna; en el ala anterior una estría parda alargada basilar en el campo intercubital y de ordinario otras a lo largo del mismo y otra oblicua anteapical paralela al margen externo; cercos del ♂ largos, con diente interno al principio de la mitad apical................................ 1. **occitanica** Vill.

— Malla de las alas en gran parte blanquizca, en la posterior totalmente; estigma apenas sensible; ala anterior sin estrías en el campo intercubital; con seis o siete puntos negros en la base del postcúbito; el cual está estriado de negro hasta su anastomosis; venillas posteriores en número de 12 igualmente negras................ .... 2. **pallida** M'L.

Enumeración de las Especies

3. — **Acanthaclisis occitanica** Vill. (fig. 3).

Myrmeleon occitanicum. Villers, Linn. Ent., 1789, III, p. 63, pl. VII, f. 10.

Myrmeleon libelluloides pisanus. Rossi, Fauna Etrusca, 1790, II, p. 14, pl. IX, f. 8.

Myrmeleon georgianum. Fischer von Waldheim, Ent. Russ., 1846, IV, p. 43, pl. I, f. 1.

Long. 45 mm.; ala ant. 50-52 mm.; ala post. 46-48 mm.; cerc. 4 mm.

Hab. : Todo el mediodía de Europa hasta Prusia, Rusia y Asia central. Se ha citado también de Argelia.

4. — **Acanthaclisis pallida** Mac Lachl. Horæ Soc. Entom. Ross., XXI, p. 453.

Long. 40 mm.; envergadura 90 mm.

Hab. : Sur de Rusia, Asia occidental.

5. — **Acanthaclisis bætica** Ramb. Névroptères, 1842, p. 379, n. 2.

Long. 35 mm.; ala ant. 46 mm.; ala post. 41 mm.; cerc. 2 mm.

Hab. : Portugal y España con Mallorca, Mediodía de Francia y por el occidente hasta Mindin y Evreux; Crimea.

3. — Tribu **MIRMELEONINOS** Banks.

(*Ann. Entom. Soc. Amer.*, 1911, IV, p. 1.)

Clave de los Géneros

1. Color general del cuerpo amarillo, con dibujos pardos; alas con línea plegada longitudinal manifiesta; ala posterior del ♂ sin botón en la axila; abdomen del mismo provisto de dos apéndices laterales articulados, con pelos a manera de pincel hacia los segmentos 7-8; espolones anteriores más largos que el primer artejo de los tarsos, menos que los dos primeros juntos.. 3. **Myrmecælurus** Costa.

— Color general del cuerpo pardo, variado de leonado; alas con línea plegada poco o nada manifiesta; ala posterior del ♂ con botón en la axila; abdomen del mismo sin pinceles laterales.............. 2

2. Espolones anteriores más cortos que el primer artejo de los tarsos, o apenas más largos; campo radial sencillo antes del sector, estrecho y largo, de suerte que el sector nace más afuera que el final del postcúbito.................................... 1. **Myrmeleon** L.

— Espolones anteriores tan largos como los dos primeros artejos de los tarsos; campo radial del ala anterior por lo común biareolado en parte antes del sector, ancho y corto, de suerte que el sector nace próximamente al nivel del final del postcúbito, o antes.. 2. **Solter** Nav.

3. — Género MYRMELEON L. restr
(Linné, *Syst. Nat.*, Ed. XII.)

Tipo. *M. formicarius* L.

Clave de las Especies

1. Alas sin manchas, a lo más con la reticulación manchada de pardo y blanquizco; el pardo de ella no invade la membrana, si no es en el lado interno del estigma, especialmente en el ala anterior, formando una manchita parda.. 2

— Con algunas manchas en las alas, porque el pardo de la reticulación se extiende algo a la membrana : en el ala anterior tres o cuatro a lo largo del campo radial, dos en el intercubital y una estría en la anastomosis del ramo oblicuo del cúbito; en la posterior al menos dos venillas del campo radial orladas de pardo; color dominante del cuerpo el pardo.................... 4. **nostras** Fourcr.

2. Alas del todo inmaculadas; reticulación muy pálida, leonada o amarillenta; estigma apenas visible, no limitado interiormente por sombra parda; abdomen pardo por encima y por debajo, amarillento por delajo y en el margen posterior de cada segmento.. 1. **cinereus** Klug.

— Estigma visible, blanquecino, limitado interiormente por una sombra parda; reticulación de las alas parda y blanquizca...... 3

3. Protórax con manchas leonadas; abdomen pardo, con mancha basilar leonada en el dorso de casi todos los segmentos; malla mezclada casi por igual de pardo y blanquizco. 2. **inconspicuus** Rb.

— Protórax y abdomen casi totalmente pardos, excepto una línea fina en el margen de los segmentos; malla de las alas casi del todo parda.. 3. **formicarius** L.

Enumeración de las Especies

5. — **Myrmeleon cinereus** Klug. Symb. Phys., 4, pl. XXXV, f. 3.

Myrmeleon distinguendus. Rambur, Névroptères, 1842, p. 407, n. 37.

Myrmecaelurus distinguendus. Costa, Fauna Nap., 1855, Formical., p. 15, n. 5, tab. IX, fig. 3.

Long. 22 mm.; ala ant. 23 mm.; ala post. 21,3 mm.

Hab. : Todo el mediodía de Europa : Portugal, España, S. de Francia, Italia, Creta (Pongrácz), etc.

6. — **Myrmeleon inconspicuus** Ramb. Névroptères, 1842, p. 406, n. 36.

Myrmeleon Erberi. Brauer, Abhand. W. Bd. X, 1868, p. 190.

Long. 22-23 mm.; ala ant. 25-27 mm.; ala post. 24-26 mm.

Tipo. Abdomen pardo, con el borde posterior de los segmentos un poco amarillo.

España con Mallorca, Francia, Bélgica, Austria-Hungría, Budapest (Pongrácz), Corfú (Mac Lachlan), etc.

Var. **leonina** Nav. Broteria, 1912, p. 30.

Abdomen con una gran mancha leonada basilar en el dorso de la mayor parte de los segmentos.

España, Francia.

MAC LACHLAN supone (Entom. Mo. Mag., 1883, XX, p. 104) que las manchas leonadas del abdomen son propias del ♂. Estas son sus palabras (l. c.) : " In the ♂ there is a large-yellow anterior dorsal spot on nearly all the segments ". Mas no es así : en Zaragoza es abundantísima esta especie y variedad y estas manchas se ven igualmente en ambos sexos; también la he recibido así de otras partes.

7. — **Myrmeleon formicarius** L.

Myrmeleon formicarium. Linné, Syst. Nat., XII, 1767, p. 914, 3.

Myrmeleon formicalynx. Linné, Syst. Nat., XII, 1767, 914, 4.

Myrmecoleon formicalynx. Burmeister, Handb. Entom., II, 1839, p. 994, n. 4.

Long. 30 mm.; ala ant. 35 mm.; ala post. 33 mm.

Se ha escrito mucho en pro y en contra de la validez y aplicación de estos nombres linneanos. Mas pareciendo averiguado, según MAC LACHLAN, que con el nombre de *formicarium* Linneo pretendió designar la especie de Suecia, de alas no manchadas, descrita al principio por la sola larva, este nombre ha de prevalecer, como anterior, por más que un ejemplar de la colección de LINNEO, de alas no manchadas, lleve el nombre de *formicalynx*, de letra del mismo LINNEO, según HAGEN atestigua haberlo visto. A la vez nos conformamos al uso que creemos más común. De otra suerte la palabra *formicarius*, que es la más conocida y empleada de todos las Mirmeleónidos, habría de pasar a la sinonimia.

Hab. : Casi toda Europa, incluso Suecia, excluso las islas británicas, donde no existe ninguna especie de Mirmeleónidos.

8. — **Myrmeleon nostras** Fourcr.

Formicaleo nostras. Fourcroy, Entom. Paris., 1785, p. 360, n. 1.

Myrmeleon europæus. Mac Lachlan et Auct.

Long. 27 mm.; ala ant. 30 mm.; ala post. 28 mm.

Hab. : Mediodía y centro de Europa hasta Bélgica inclusive.

4. — GÉNERO SOLTER Nav.

(*Broteria*, 1912, p. 32.)

ESPECIE ÚNICA

9. — **Solter liber** Nav. Broteria, 1912, p. 33.

Leonado, con manchas pardas; protórax algo más ancho que largo; abdomen corto, grueso, pálido por debajo, por encima pardo

en la mitad posterior de cada segmento; patas pálidas anilladas de pardo; espolones largos como los dos primeros artejos de los tarsos; alas anchas, con malla mezclada de blanquizco y pardusco; muchas venillas orladas de pardo, sobre todo radiales y cubitales; ítem las horquillas marginales.

Long. 20-24 mm.; ala ant. 28-31 mm.; ala post. 26-27,5 mm.

Hab. : San Fiel (Portugal). Del mismo género he visto otras especies del Norte de Africa y Oeste de Asia.

5. — GÉNERO MYRMECÆLURUS Costa.

(*Fauna Regno Napoli. Neur. Formicaleonidei*, 1855, p. 10.)

Tipo. *Myrmeleon trigrammus* Pall.

ENUMERACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIES

10. — **Myrmecælurus trigrammus** Pall.

Myrmeleon trigrammus. Pallas, Iter I, p. 469.
Myrmeleon lætus. Klug, Symb. Phys., IV.
Myrmeleon flavus. Rambur, Névroptères, 1842, p. 398, n. 21.
Myrmeleon pictus. Fabricius, Ent. Syst. Suppl., p. 206.
Myrmeleon atrox. Walker, Cat. Brit. Mus. Neur., 1853, p. 390, n. 154.

Amarillo. Una línea parda corre el dorso desde el vértex hasta el extremo del abdomen. Frente y dos puntos en el occipucio pardos. Tres líneas dorsales pardas estrechas a lo largo del tórax, interrumpidas en el extremo de los segmentos; las laterales del protórax comienzan en el surco transversal. Abdomen pardo inferiormente amarillo por encima, excepto la estrecha faja dorsal; cercos amarillos. Patas amarillas, tarsos anillados de pardo, espolones anteriores largos casi como los dos primeros artejos de los tarsos. Alas anchas con estigma amarillo blanquizco y malla amarilla, o con algunas venas estriadas de pardo (var. *atrox* Walk.).

Long. 26 mm.; ala ant. 28 mm.; ala post. 26 mm.

Hab. : Todo el mediodía de Europa y sus islas. Item Norte del Africa y Oeste del Asia.

11. — **Myrmecælurus punctulatus** Hag.

Myrmeleon punctulatus Steven. Hagen, Stett. Entom. Zeit., XIX, 1858, p. 126.

Amarillo. Una línea negra dorsal sigue desde el vértex hasta la extremidad del abdomen. Frente entre las antenas y un punto lateral en el vértex, negros; antenas pardas, clava amarillenta. Tórax con dos líneas dorsales longitudinales negras, interrumpidas en el ápice de los segmentos; las laterales del pronoto comienzan en el surco transverso. Abdomen negro, con una raya dorsal amarilla a cada lado; cercos amarillos. Patas amarillas; tarsos anillados de pardo;

espolones más largos que el primer artejo de los tarsos. Alas largas, estrechas; estigma de un amarillo vivo; malla en gran parte negra, con estrías amarillas; algunas venillas, especialmente en el ala anterior, orladas de pardo en su inserción, más visiblemente junto a la subcostal y radio, formando puntitos; campo radial con 7 venillas internas en el ala anterior, 5 en la posterior; sector del radio con 7 y 9 ramos respectivamente.

Long. 30 mm.; ala ant. 25 mm.; ala post. 24 mm.

Hab. : Hungría y Sur de Rusia.

4. — Tribu **CREAGRINOS** Nav.

(*Ann. Soc. Scient. Bruxelles*, 1912, p. 233.)

6. — Género CREAGRIS Hag.

(Hagen, *Stett. Ent. Zeit. XXI*, 1260, p. 64.)

Tipo. *Myrmeleon plumbeus* Oliv.

Clave de las Especies

1. Protórax leonado, con una faja longitudinal media, parda, más o menos dividida longitudinalmente en dos; alas con malla en gran parte leonada, estriada, o punteada de pardo, sin otras manchas que la regma, poco sensible en el ala posterior; estigma pálilo, poco visible, apenas o nada limitado de pardo interiormente.. 1. **plumbea** Ol.

— Protórax pardo, con línea o puntos leonados; malla de las alas en gran parte parda, estriada de leonado; estigma visible, por estar limitado de pardo en su borde interno, al menos en el ala anterior. 2.

2. Protórax pardo, con líneas de un leonado obscuro poco marcadas y definidas; ala anterior con mancha regmática manifiesta y una estría en forma de V parda en la mitad del margen posterior, formada por parte del postcúbito y el ramo recurrente; otras venillas no orladas de pardo, o apenas sensiblemente... 2. **V-nigrum** Rb.

— Protórax pardo, con tres líneas leonadas longitudinales manifiestas completas y dos incompletas; ala anterior sin estría en V, mas con dos manchitas regmáticas y al menos tres venillas radiales sensiblemente orladas de pardo...................... 3. **ægyptiaca** Rb.

Enumeración de las Especies

12. — **Creagris plumbea** Oliv.

Myrmeleon plumbeus. Olivier, Encycl. Meth.
Myrmeleon lineatus. Latreille, Gen. Crust., III, p. 193.
Myrmeleon glirinus. Klug, Symb. Phys., IV.
Myrmeleon murinus. Klug, Symb. Phys., IV.
Myrmeleon lugdunensis. Villers.

Myrmecoleon pictus. Burmeister, Handb. Entom., II, 1839, p. 994.
Myrmeleon pallidipennis. Rambur, Névroptères, 1842, p. 394.
Myrmeleon tabidus. Eversman, Bull. de Moscou, XIV, p. 359, pl. VI, f. 4.
Myrmeleon conspurcatus. Kolenati, Bull. de Moscou, XXIX, p. 502.
Myrmeleon corsicus. Hagen.
Long. 29-38 mm.; ala ant. 29-31 mm.; ala post. 28-31 mm.
Hab. : Toda la región mediterránea de Europa, Asia y Africa.

13. — **Creagris V-nigrum** Ramb.
Myrmeleon V-nigrum. Rambur, Névroptères, 1842, p. 394, n. 14.
Long. 30-41 mm.; ala ant. 27-31 mm.; ala post. 26-31 mm.
Hab. : Mediodía y Centro de España : Málaga, Madrid, etc.

14. — **Creagris ægyptiaca** Ramb.
Myrmeleon ægyptiacus. Rambur, Névroptères, 1842, p. 393, n. 13.
Long. 30-31 mm.; ala ant. 24-30 mm.; ala post. 24-28 mm.
Córcega.

5. — TRIBU GIMNOCNEMINOS Nav.

(*Ann. Soc. Scient. Bruxelles*, 1912, p. 233.)

CLAVE DE LOS GÉNEROS

Antenas más cortas que el tórax, fuertes; patas medianas; ala posterior con dos venillas radiales antes del sector.. 2. **Maracanda** M' L.
— Antenas delgadas y más largas que el tórax; patas delgadas, largas; ala posterior con una sola venilla radial antes del sector.. 1. **Gymnocnemia** Schn.

7. — GÉNERO GYMNOCNEMIA Schn.

(Schneider, *Stett. Entom. Zeit.*, VI, p. 343.)

Aplectrocnemus. Costa, Fauna Regno di Napoli, 1855, Formical., p. 18.
Tipo. *M. variegatus* Schn.

ENUMERACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIES

15. — **Gymnocnemia variegata** Schn.
Megistopus variegatus. Schneider, Stett. Zeit., VI, p. 342, 26.
Aplectrocnemus multipunctatus. Costa, Fauna di Napoli, Formicaleonidei, 1855, p. 18, tav. IX, fig. 6.
De un amarillo blanquizco; antenas largas como el tórax, delgadas, con clava oval y una mancha negruzca en el dorso de cada artejo; cabeza con 12 puntos negros dispuestos en gran parte en

líneas transversales; protórax más largo que ancho; abdomen negruzco por debajo, con manchas dorsales pardas; patas delgadas, las anteriores con muchos puntos pardos; alas hialinas, malla variada de pardo y blanquizco, estigma blanco, en el ala anterior limitado de pardo interiormente; campo apical con serie de venillas gradiformes en ambas alas, el radial con 7 venillas antes del sector en el ala anterior, 1 en la posterior. Una estría pardusca oblicua en el margen posterior del ala anterior, en la anastomosis; venillas gradiformes externas de la misma ala orladas de pardusco formando línea oblicua anteapical.

Long. 18 mm.; ala ant. 24 mm.; ala post. 23 mm.

Hab. : Litoral del Mediterráneo : España (hasta el Escorial), Italia, Crimea.

16. — **Gymnocnemia Mocsaryi** Pongrácz.

Myrmeleon Mocsaryi Pongrácz, Rovartani Lapok, XVII, 1910, p. 187, fig.

Color del cuerpo de un ocráceo blanquizco. Antenas más largas que la cabeza y tórax, anilladas de negro; cabeza con 12 manchas, protórax con 6, pardas. Abdomen negruzco por debajo, con manchas irregulares por encima, los tres últimos regmentos negruzcos. Patas delgadas, los fémures posteriores con anillo negro en el extremo; tibias sin espolones; el metatarso largo como los artejos 2 y 3 juntos. Alas oblongo-lanceoladas, las posteriores más estrechas, pero no más cortas, la malla variada de blanquizco y pardo, el estigma blanco, obscuro interiormente; campo apical con serie de venillas gradiformes, el radial con 9 venillas internas en el ala anterior y 1 en la posterior; ala anterior sin estrías manifiestas en el disco, subcostal y radio estriados de pardo y blanquizco.

Long. 19-21 mm.; ala ant. y post 23 mm.

Hab. : Hungría.

N. B. — He completado la descripción latina original con algunas notas que el Sr. PONGRÁCZ se dignó comunicarme por carta, respondiendo a mis preguntas.

Puede con razón dudarse si esta especie es idéntica a la *G. variegata* Schn. Me inclino a creer en la diversidad, por las diferencias que observo y que pongo en contraste.

variegata.	**Mocsaryi.**
Color blanquizco.	Color leonado.
Ala posterior más corta.	Alas igualmente largas.
Ala anterior con algunas venillas orladas de pardo.	Sin orla parda en las venillas del ala anterior.
7 venillas radiales antes del sector en el ala anterior.	9 venillas radiales internas en el ala anterior.

8. — GÉNERO MARACANDA Mc Lachl.

(Mac Lachlan, *Fedtschenko's Voyage in Turkestan*, Neuropt., 1875, p. 1.)

Tipo. *Myrmeleon imbecillus* Stein.

ESPECIE ÚNICA

17. — **Maracanda imbecilla** Stein.

Myrmeleon imbecillus. Stein, Berl. Entom. Zeitschr., VII, p. 421.
Maracanda amœna. Mac Lachlan, Feldstchenkó's Voyage in Turkestan, 1875, p. 2, t. 1, fig. 1.

Pardusca; cabeza y tórax de un fondo leonado, manchado de pardo; parte posterior del pronoto con mancha semilunar amarilla; líneas longitudinales pardas; abdomen pardusco con manchas pálidas amarillentas en cada segmento; patas parduscas; alas inmaculadas, estigma apenas visible, malla parda, mezclada de blanquizco, especialmente la subcostal y el radio.

Long. ♂ 24 mm.; ala ant. 19,5 mm.

Hab. : Dalmacia : Spalato. También en el Asia.

6. — TRIBU MEGISTOPINOS Nav.

(*Ann. Soc. Scient. Bruxelles*, 1912, p. 233.)

9. — GÉNERO MEGISTOPUS Ramb.

(Rambur, *Névroptères*, 1842, p. 410.)

ESPECIE ÚNICA

18. — **Megistopus flavicornis** Rossi.

Myrmeleon flavicornis. Rossi, Faun. Etr., II, 16, 693, pl. 9, f. 2.

Megistopus bisignatus. Rambur, Névroptères, 1842, p. 411.

Pardo, con manchas amarillentas. Cara amarilla; antenas parduscas, con maza, parte inferior y base amarillas; tórax pardusco, con manchas amarillentas; abdomen testáceo, con una ancha faja parda en la base de cada anillo; patas delgadas, pálidas; extremo de las tibias y artejos pardos; espolones largos como el primer artejo de las tarsos; alas hialinas con malla parda; una mancha parda en la anterior, en la anastomosis del ramo oblicuo del cúbito.

Long. 20 mm.; ala ant. 23 mm.; ala post. 21 mm.

Hab. : Mediodía de Europa : España (con Mallorca), Francia, Italia, Hungría, Budapest (Pongrácz, in litt.), Grecia, etc.

7. — Tribu **DENDROLEÍNOS** Nav.

(Navás, *Ann. Soc. Scient. Bruxelles*, 1912, p. 233.)

10. — Género DENDROLEON Brau.

Especie única

19. — **Dendroleon pantherinus** Fab.

Myrmeleon pantherinum. Fabr., Mant. Ins., 249, 3.

Leonado, variado de pardo. Antenas delgadas, largas como la cabeza y tórax, testáceas, pardas en el ápice; metanoto pardo en medio; abdomen en gran parte pardo, leonado en la primera mitad de muchos tergitos; patas testáceas; alas con malla parda y pálida, manchadas de pardo; el ala posterior con una mancha detrás del estigma y varias pequeñas en su tercio apical, la anterior con una mancha muy visible en el margen posterior al final del ramo oblicuo del cúbito, surmontada de una estría en semicirculo poco perfecto; item otras manchas pequeñas en el tercio apical y otra algo mayor interna en el estigma.

Long. 21 mm.; ala ant. 27 mm.; ala post. 25 mm.

Hab.: Austria, Italia, Malta, etc.

8. — Tribu **NEUROLEÍNOS** Nav.

(Navás, *Ann. Soc. Scient. Bruxelles*, 1912, p. 233.)

Clave de los Géneros

1. Abdomen del ♂ más corto que las alas, sin apéndices bien visibles en el extremo; ala anterior con dos líneas o estrías oblicuas pardas más o menos visibles, la externa en el tercio apical casi paralela al margen, la otra interna y posterior, en la anastomosis del postcúbito, ramo oblicuo del cúbito y ramo recurrente...... 2

— Abdomen del ♂ más largo que las alas, terminado en dos apéndices o cercos cilíndricos bien visibles; ala anterior sin estrías pardas, o con ellas reducidas casi a puntos.............................. 3

2. Sin venillas gradiformes en el campo apical; espolones largos próximamente como los dos primeros artejos de los tarsos, o algo menos... 1. **Neuroleon** Nav.

— Una serie de venillas gradiformes en el campo apical, al menos en el ala anterior; espolones largos como los dos primeros artejos de los tarsos, o algo más.............................. 2. **Nelees** Nav.

3. Ala anterior con vestigio de las dos estrías pardas oblicuas, la externa puntiforme en la región regmática, la interna algo alargada; cercos del ♂ cortos, delgados; espolones poco más largos que el primer artejo de los tarsos............... 3. **Nemoleon** Nav.

— Ala anterior sin rastro de estrías pardas oblicuas; cercos del ♂ largos, fuertes, peludos; espolones largos como los dos primeros artejos de los tarsos........................ 4. **Macronemurus** Costa.

11. — GÉNERO NEUROLEON Nav.

(Navás, *Mem. Primer Congr. Naturalistas Esp.*, 1909, p. 148.)

Tipo. *Neuroleon arenarius* Nav.

CLAVE DE LAS ESPECIES

1. Abdomen en gran parte leonado o testáceo, con líneas o manchas pardas 2

— Abdomen pardo totalmente o en su mayor parte; ala anterior con dos estrías pardas bien visibles, la externa en el tercio apical casi paralela al borde externo, la posterior en la anastomosis del postcúbito, ramo oblicuo del cúbito y ramo recurrente............. 3

2. Abdomen leonado pálido, con raya dorsal mediana parda; alas con reticulación en gran parte pálida; ala anterior con estría parda anteapical y la posterior de la anastomosis muy poco manifiestas, aquélla muy estrecha, ésta muy corta... 1. **arenarius** Nav.

— Abdomen con fondo leonado o testáceo mezclado con casi otro tanto de pardo; malla de las alas en gran parte parda; ala anterior con estría externa bien manifiesta, la interna reducida a un punto.. 2. **naxensis** sp. n.

3. Cada tergito del abdomen con mancha lateral y margen posterior de un leonado pálido; campo apical sin ninguna venilla gradiforme.. 3. **ocreatus** Nav.

— Abdomen enteramente pardo, sin manchas pálidas; algún vestigio de venillas gradiformes en el campo apical del ala anterior .... 4. **Laufferi** Nav.

ENUMERACIÓN DE LAS ESPECIES

20. — **Neuroleon arenarius** Nav.

Myrmeleon arenarius nom. nov. Navás, Butll. Inst. Cat. Hist Nat., 1904, p. 24.

Myrmeleon variegatus. Rambur (*nec* Klug), Névroptères, p. 400, n. 24.

Myrmecœlurus variegatus. Costa (*nec* Klug), Fauna Regno Napoli, Formicaleonidei, 1855, p. 13, tav. IX, fig. 4.

Long. 21 mm.; ala ant. 20,5 mm.; ala post. 20 mm.

Hab. : España, Sur de Francia, Italia.

21. — **Neuroleon naxensis** sp. nov. (fig. 5).

Fulvo-testaceus, fusco varius.

Caput testaceum, linea transversa fusca ante et pone antennas; vertice duplici linea puncticulari transversa fusca; oculis fusco-cinereis; antennis longis, fuscis, fulvo annulatis.

Prothorax paulo longior quam latior, pilis lateralibus albidis, disco fulvo pallido, marginibus lateralibus fuscis, linea centrali lata, fusca, fere in duas longitudinaliter divisa et ad sulcum sub-interrupta, externe lobata; alia intercalari angusta. Meso- et metanotum fusca, fulvo striata.

Abdomen fulvo-testaceum, inferne macula fusca ad plura segmenta, superne linea laterali subcontinua, alia media irregulari, ad latera in maculas ampliata, fuscis.

Pedes pallidi, fusco punctati et setosi, apice femorum, tibiarum et articulorum tarsorum fusco; calcaribus anterioribus duos primos tarsorum articulos longitudine subæquantibus.

Alæ hyalinæ, reticulatione fusca, albido variegata; stigmate pallido, vix sensibili; sectore radii 7 ramis.

Ala anterior stigmate puncto interno fusco sensibili; linea obliqua fusca externa sensibili, seu venulis externis gradatis anguste fusco limbatis, levissime axilla furcularum marginalium et vix sensibili puncto ad anastomosim; area radiali 6-7 venulis internis.

Ala posterior pallidior, una venula radiali interna, nullis fusco limbatis.

Long. 15 mm.; ala ant. 17 mm.; ala post. 17 mm.

Hab. : Naxos, Krüper, 1869. Un ejemplar en el Museo de Viena.

22. — **Neuroleon ocreatus** Nav.

Myrmeleon ochreatus (nom. solum., erróneo, por *ocreatus*). Navás, Butll. Inst. Cat. Hist. Nat., 1904, p. 23.

Myrmeleon ocreatus. Navás, Bol. Soc. Arag. Cienc. Nat., 1905, t. IV, p. 112.

Long. 26 mm.; ala ant. 27 mm.; ala post. 26 mm.

Hab. : España.

23. — **Neuroleon Laufferi** Nav.

Myrmeleon Laufferi. Navás, Rev Real Acad. Cienc. Madrid, 1909, p. 374, f. 2.

Long. 25 mm.; ala ant. 26,5 mm.; ala post. 26 mm.

Hab. : España : Escorial.

12. — GÉNERO NELEES Nav.

(Navás, *Broteria*, 1912, p. 31.)

Tipo. *Myrmeleon nemausiensis* Borkh.

CLAVE DE LAS ESPECIES

1. Abdomen del ♂ largo, pardo, apenas marcado con alguna sombra más pálida; estrías oblicuas del ala anterior muy cortas y poco marcadas, la exterior situada en la región regmática.. 1. **propinquus** Nav.

— Color general del abdomen pardo, con algunas manchas laterales pálidas o leonadas en el dorso, dos estrías pardas oblicuas más o menos visibles en el ala anterior.................................... 2

2. Abdomen del ♂ más largo que las alas; estrías del ala anterior cortas y poco visibles; en el ángulo que forma el ramo oblicuo del cúbito en el ala anterior la segunda rama de éste nace al nivel del principio o extremo posterior de la estría oblicua... 2. **hellenicus** Nav.

— Abdomen más corto que las alas; estrías oblicuas del ala anterior bien visibles; la segunda rama del cúbito después del ramo oblicuo, en el ala anterior, nace al nivel o más afuera de la conclusión o extremo externo de la estría parda de la anastomosis............ 3

3. Protórax de fondo leonado con 6 líneas longitudinales distintas, las centrales aproximadas, rectas en su borde interno, con tres lóbulos en el externo; estrías del ala anterior muy marcadas y largas, la posterior se prolonga algo más afuera que el origen de la segunda rama del cúbito después del ramo oblicuo; abdomen con dos manchas dorsales leonadas pequeñas cercanas a la línea media, en casi todos los segmentos.......................... 5. **distichus** Nav.

— Protórax más bien pardo con tres líneas longitudinales de un leonado obscuro, la central más manifiesta; abdomen con manchas dorsales de un leonado obscuro, distantes de la línea media y pequeñas, a veces casi desvanecidas; ala anterior con la malla uniformemente variada de pardo y blanquizco, sin que se noten manchas más pálidas......................... 3. **nemausiensis** Borkh.

— Protórax pardo con vestigio de cinco rayas longitudinales leonadas, siendo clara y entera la central, largas también las cercanas al margen e indicada otra intercalar en la parte anterior; abdomen con manchas dorsales de un leonado claro muy manifiestas, alargadas y cercanas a la línea media; ala anterior con la malla desigualmente variada de pardo y blanquizco, notándose manchas pálidas, especialmente en la parte interna de las estrías pardas oblicuas... 4. **sticticus** Nav.

Enumeración de las Especies

24. — **Nelees propinquus** Nav. Annuaire Mus. Zool. Acad. Imp. Scienc. St.-Pétersb., 1911, t. XVI, p. 529.

Long. 25 mm.; ala ant. 26 mm.; ala post. 25 mm.
Hab. : Crimea.

25. — **Nelees hellenicus** Nav. Broteria, 1912, p. 93.

Long. 30 mm.; ala ant. 23,5 mm.; ala post. 22,5 mm.
Hab. : Morea septentrional (Col. m.).

26. — **Nelees nemausiensis** Borkh.

Myrmeleon nemausiesis. Borkhausen, Scriba Beiträge, II, p. 162, pl. XI, fig. 6.

Myrmeleon lituratum. Olivier, Encycl. Method., VIII, p. 127.

Myrmeleon submaculosus. Rambur, Névroptères, 1842, p. 396, n. 17.

Long. 23 mm.; ala ant. 21-22 mm.; ala post. 21-22 mm.

Hab. : Mediodía de Francia, España.

Var. **liturata** Navas, Bol. Soc. Arag. Cienc. Nat., 1913, vol. XII.

Tórax y abdomen casi del todo pardos, o con pequeñas manchas pálidas; ala anterior con varias venillas radiales orladas de pardo.

Hab. : España : Escorial.

27. — **Nelees sticticus** Nav.

Myrmeleon sticticus. Navás, Bol. Soc. Arag. Cienc. Nat., 1903, t II, p. 107.

Long. 21 mm.; ala ant. 22 mm.; ala post. 20,5 mm.
Hab. : España central, meridional y oriental.

28. — **Nelees distichus** Nav.

Myrmeleon distichus. Navás, Bol. Soc. Arag. Cienc. Nat., 1903, t. II, p. 106.

Long. 22 mm.; ala ant. 25 mm.; ala post. 25,5 mm.
Hab. : España : Moncayo.

13. — Género NEMOLEON Nav.

(*Mem. I Congr. Natur. Esp.*, 1909, p. 147.)

Tipo. *M. notatus* Ramb.

Especie única

29. — **Nemoleon notatus** Ramb.

Myrmeleon notatus Rambur, Névroptères, 1842, p. 402, n. 27.

Long. ♂ 32-37 mm., ♀ 25 mm.; ala ant. 25-30 mm.; ala post. 24-27 mm.

Hab. : Mediodía de España : Málaga, Orihuela, etc.

14. — Género MACRONEMURUS Costa.

(*Fauna Regn. Nap.*, *Formicaleon.*, 1855, p. 8.)

Tipo. *M. appendiculatus* Latr.

Enumeración y Descripción de las Especies

30. — **Macronemurus appendiculatus** Latr.

Myrmeleon appendiculatus. Latreille, Gen. Crust. et Insect., III, p. 193, n. 5.

Myrmeleon linearis. Klug, Symb. Phys., IV, n. 7, tab. 36, fig. 1.

Myrmecoleon appendiculatus. Burmeister, Handb. Entom., II, p. 994, n. 7.

Leonado, con dibujos pardos. Cara y primer artejo de las antenas amarillos; antenas largas como el tórax, pardas anilladas de leonado; tórax por encima con tres bandas longitudinales pardas; abdomen largo más que las alas en el ♂, pardo con raya dorsal a los lados leonada; cercos del ♂ largos más que el segmento octavo, sencillos, filiformes, vellosos, pardos; patas amarillentas, punteadas de pardo; espolones de las tibias anteriores casi tan largos comos los tres primeros artejos de los tarsos; alas casi iguales, algo agudas, con malla clara, parda, variada de blanquizco.

Long. 17-28 mm.; ala ant. 18-23 mm.; ala post. 17-22 mm.; cerc. ♂ 3 mm.

Hab. : Mediodía de Europa : Península ibérica, Francia, Italia, Rusia meridional, islas del Mediterráneo.

31. — **Macronemurus bilineatus** Brau. Abhand., XVIII, 1868, p. 189.

Amarillo. Frente negruzca, antenas pardas, anilladas de amarillo; protórax amarillo, con una línea longitudinal parda a cada lado, desde el surco transversal al margen posterior; abdomen pardo, con línea lateral amarilla; cercos largos, peludos, pardos, amarillos en la base; patas amarillas con pelos pardos; alas hialinas, malla parda y pádida; en el ala anterior muchas venillas están algo orladas de pardo en su inserción, por lo que toda el ala aparece punteada.

Long. 25-29,5 mm.; ala ant. 24-26 mm.; ala post. 23,5 mm.; cerc. ♂ 3,8 mm.

Hab. : Dalmacia, Grecia, Crimea, etc.

9. — Tribu **FORMICALEONINOS** Nav.

(Navás, *Ann. Soc. Scient. Bruxelles*, 1912, p. 234.)

15. — Género FORMICALEO Leach.

(Leach, *Ed. Encycl.*, 1815, IX, p. 138.)

Tipo. *M. tetragrammicus* F.

Clave de las Especies

1. Abdomen enteramente pardo, sin manchas leonadas; malla de las alas en gran parte amarilla, con las tres venas primeras y el margen posterior pardo; membrana sin manchas; una estría longitudinal parda en el tercio apical del ala posterior en el ♂.. 3. **lineatus** F.

— Abdomen mezclado de pardo y leonado; malla de las alas con mezcla de pardo y blanquizco o leonado........................ 2.

2. Alas con malla parda y blanquizca, con varias manchas pardas en la antérior, especialmente en algunas venillas radiales orladas de pardo; una estría oblicua anteapical y otra más marcada en la anastomosis; en el ala posterior una mancha redondeada parda cerca del ángulo posterior; abdomen pardo, con dos manchas leonadas en el dorso de algunos segmentos medios.. 1. **tetragrammicus** F.

— Alas sin manchas, reticulación variada por igual; abdomen pardo, con una faja transversa leonada ancha en el ápice de cada segmento.. 2. **annulatus** Klug.

Enumeración de las Especies

32. — **Formicaleo tetragrammicus** Fab.

Myrmeleon tetragrammicus. Fabr., Ent. Syst. Suppl., p. 205.
Myrmeleon rapax. Olivier, Enc. Meth., VIII, 123, 12.
Myrmeleon Catta. Rossi, Fauna Etrusc., II, 15, 692.
Myrmeleon flavomaculatus. Eversmann, Bull. de Moscou, XIV, p. 358, pl. VI, f. 5.

Long. 29 mm.; ala ant. 35 mm.; ala post. 33,5 mm.

Hab. : Mediodía y centro de Europa : España, Francia, Italia, Austria-Hungría, Rusia meridional.

33. — **Formicaleo annulatus** Klug.

Myrmeleon annulatus. Klug, Symb. Phys., IV, t. 36, f. 7, n. 13.

Long. 26 mm.; ala ant. 26 mm.; ala post. 24 mm.

Hab. : España. Se halla también en el Asia occidental.

34. — **Formicaleo lineatus** Fabr.

Myrmeleon lineatus. Fabricius, Ent. Syst. Suppl., p. 205.
Myrmeleon ornatum. Olivier, Encycl. Meth., VIII, 123, 14.
Myrmeleon sibiricum. Fischer v. W., Ent. Ross., IV, p. 45, pl. 1, f. 2, p. II, f. 7.

Long. 32 mm.; ala ant. 40 mm.; ala post. 39 mm.

Hab. : Oriente de Europa : Moldavia (Col. m., Montandon), Rusia, etc. En el Asia hasta la China.

INCERTÆ SEDIS

35. — **Myrmeleon pœcilopterus** Stein. Berl. Entomol. Zeitschr., VII, p. 421.

Griseo-fuscus; prothoracis marginibus flavo-sparsis; alis anticis fusco maculatis, posticis macula una ante pterostigma; pedibus nigro-flavo maculatis; unguiculis, calcaribus, metatarsis mediis posticisque (apice excepto) rufo-brunneis.

Long. 22 mm.; ala ant. 26.

Hab. : Grecia.

OBS. — Por la descripción alemana original de las alas no puedo deducir a cuál de mis tribus perteneza esta especie, mas por la forma y longitud de los espolones la incluyo en la de los Mirmeleoninos.

Empero la forma especial de los tarsos me impide incluirlo en ninguno de los géneros conocidos, por lo que debo formar otro, de que esta especie sea tipo.

16. — **Nisteus** gen. nov.

Nisteus anagrama de *Steinus*, en obsequio de Stein, inventor de la especie típica.

Genus Myrmeleoninorum ?

Calcaria æquilonga primo tarsorum articulo.

Tarsorum articulus primus ceteris simul sumptis longior.

36. — **Myrmeleon** (*Nelees*?) **irroratus** Oliv.

Myrmeleon irroratum. Olivier, Encycl. Meth., VIII, p. 126, 30.

Negro, con manchas amarillas. Antenas negras, anilladas de amarillo; abdomen negro, con dos manchas amarillas en cada segmento; patas amarillas, con el extremo de las tibias negruzco; alas hialinas, con venas negras variadas de blanco; ala anterior, según MAC LACHLAN, sin traza de líneas oblicuas pardas; casi todas las venillas orladas de pardo, lo cual le da la apariencia de salpicaduras.

Hab. : Italia, Grecia (Walker).

37. — **Myrmeleon elongatus** Oliv.

Myrmeleon elongatum. Olivier, Encycl. Meth., VIII, 125, 25.

Myrmeleon elongatus. Walker, Cat. Brit. Mus. Neuropt., 1853, p. 407, n. 203.

Flavus, fusco varius; antennæ nigricantes, basi flavæ; abdomen nigrum, vitta laterali flava; alæ hyalinæ, venis albis nigro punctatis.

Sur de Francia, Italia, Grecia.

Debe de ser el *Macronemurus appendiculatus* Latr.

Zaragoza, 19 de Marzo de 1913.

EXPLICACION DE LAS FIGURAS



Fig. 1. — *Palpares libelluloides* ♂ L. Extremidad del abdomen.



Fig. 2. — *Palpares hispanus* ♂ Hag. Ala posterior.



Fig. 3. — *Acanthaclisis occitanica* ♂ Vill. Cabeza, parte del tórax y base del ala anterior.

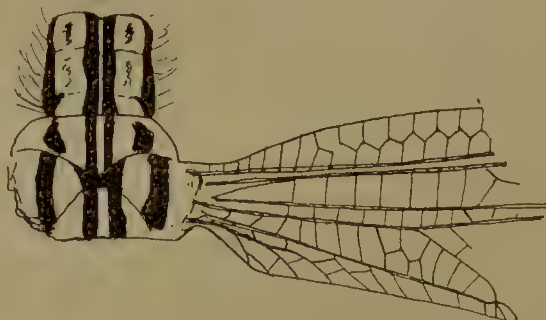


Fig. 4 — *Acanthaclisis bætica* ♂ Ramb. Pro- y mesotórax y base del ala anterior.



Fig. 5. — *Neuroleon naxensis* Nav. Pronoto.

Particularidades sobre las alas de los Insectos.

Por el R. P. Longinos NAVÁS, S. J.

(*Zaragoza.*)

En mi continuo estudio de las alas de los Neurópteros realizado con un fin taxonómico he tenido ocasión de observar diferentes órganos que habían pasado casi o del todo inadvertidos en este grupo de insectos, a la verdad no tan estudiados hasta el presente como se merecen. Resultado de mis observaciones han sido las notas que he presentado ya en tres Congresos : el de Entomología de Bruselas de 1910, el de la Asociación Española para el Progreso de las Ciencias celebrado en Granada en 1911 y el de Oxford en 1912.

Algunas otras observaciones que desde entonces he realizado, junto con otras anteriores de que no di cuenta en los referidos Congresos, serán el objeto de las presentes notas.

1. — Línea plegada (lat. *linea plicata*).

Creo que al Sr. BANKS (D. Natán) se debe la introducción en la taxonomía de un carácter que ofrecen algunas alas de Mirmeleónidos en su mitad o tercio apical, donde los ramos del sector del radio se doblan en cierta dirección longitudinal, constituyendo juntamente con la serie de venillas que los enlaza una especie de línea más o menos manifiesta. Esta línea la llamo *línea plegada*, en latín *linea plicata*. Es de gran valor taxonómico para determinadas especies y géneros, sobre todo de Mirmeleónidos.

Semejante disposición de la malla, o sea la línea plegada, puede y suele hallarse en ambas alas.

Y aun pueden distinguirse en cada ala dos líneas plegadas : anterior y posterior.

La *anterior* está formada por las inflexiones de los ramos del radio, junto con las venillas que se ponen en línea con ellas, y la *posterior* por los ramos del cúbito más afuera del ángulo de su sector o ramo oblicuo, pudiendo ser continuación del ramo recurrente, especialmente en la segunda ala.

En la región o dirección de estas líneas se fijan rasgos o dibujos cuya naturaleza se precisará más fácil y claramente con la referencia a ellas.

2. — Segundo sector del radio.

Admítese por lo común en varias familias de Neurópteros, como por ejemplo la de los Mirmeleónidos, que existe un solo sector del

radio, considerándose como simple venilla radial una muy oblicua que aparece detrás del estigma, y más afuera de la cual ya no se ven más que una o dos hacia el ápice del ala.

Esta venilla oblicua, de posición y forma diversa a las demás radiales, puede considerarse morfológicamente como segundo sector del radio, que se anastomosa frecuentemente con el primero.

Esta explicación se hace más plausible en determinadas ocasiones, en que la distinción de ambos sectores resulta evidente. En efecto, a veces dicho sector sigue separado del primero y ramificándose con toda independencia; la unión entre ambos se verifica entonces evidentemente por medio de venillas y no directamente.

Admitiendo este segundo sector muchos caracteres se precisan más y algunas especies se diferencian con más evidencia.

3. — **Venillas radiales.**

Si admitimos el segundo sector del radio conforme a la nota que precede, la nomenclatura de las venillas radiales se torna a la par más clara y más precisa.

En un trabajo anterior (Congreso de Granada) y en varios de mis escritos taxonómicos llamo venillas radiales *internas* a las que preceden el origen del sector en la base del ala.

Proponía el de externas a las situadas entre el origen del sector y el fin de la confluencia de la subcostal con el radio y de apicales a las que se encuentran entre este punto y el ápice, o margen.

Mas fijada la morfología del segundo sector del radio, se denominarán con ventaja y más precisión y claridad *medias* las venillas radiales que median entre ambos sectores y *externas* las que están más afuera del segundo sector, de ordinario pocas en número.

Así se evitaría a la vez alguna ambigüedad que puede resultar del empleo de las palabras *externas y apicales*. Efectivamente, en fuerza de ciertas frases de algunos autores, dichas externas podrían parecer internas, ya que están dentro del sector, o entre él y el radio. A la par es mejor evitar la palabra *apical*, tratándose de venillas radiales, puesto que la denominación de apical se aplica ya a otras venillas, las que se encuentran en el campo apical, o sea entre la costal y la subcostal más afuera del estigma.

El número y calidad de estas venillas es de importancia taxonómica, y conviene fijarlas con precisión en determinadas especies. Lógrase esta ventaja agrupándolas como he dicho en *internas*, *medias* y *externas*.

Estos tres nombres podrían conservarse para mayor comodidad, aunque no se admitiese el segundo sector del radio en las familias aludidas.

Debo advertir que idénticas denominaciones, al menos *internas* y *externas* podrán emplearse para designar venillas de otros campos,

como el intercubital, cubital, procubital, etc.; con lo cual ganan en brevedad y precisión las descripciones.

4. — Sector del procúbito.

Es muy conocido y de frecuente uso taxonómico en algunas tribus de Mirmeleónidos y Ascaláfidos, etc., el *sector* o *ramo oblicuo* del cúbito.

Del procúbito no se menciona tal sector o ramo oblicuo en tales familias, y sin embargo existe, a no dudarlo.

El campo intercubital (entre el procúbito o media y el cúbito) es estrecho en dichas familias, y no se para mientes más que a las venillas que los enlazan, sin distinguirlas particularmente.

Mas si fijamos la atención veremos hacia el nivel del ramo oblicuo del cúbito, otra venilla semejante, oblicua, en el procúbito. No siempre se ve con claridad, especialmente en el ala posterior, en la cual con frecuencia es semejante a las otras venillas; mas en la anterior casi siempre se presenta muy clara y distinta, y aun se da el caso de insertarse en ella alguna de las venillas intercubitales ordinarias. Tiene diferente dirección, y aun a veces consistencia y color, que las demás venillas intercubitales, las cuales suelen ser más o menos perpendiculares a entrambas venas.

Conviene distinguirla con el nombre de *sector* o *ramo oblicuo* del procúbito.

Esta distinción no carece de utilidad, especialmente taxonómica, pues según las especies se adelanta o se retrasa y ocupa una posición determinada con respecto al sector o ramo oblicuo del cúbito. Item en algunas especies se ennegrece y engruesa, y aun es asiento de alguna mancha o sombra. La posición de ésta se fijará con toda precisión con sólo mencionar el sector o ramo oblicuo del procúbito.

5. — Tiridio (FIG. 1).

En mis anteriores trabajos he ido indicando las familias, géneros y especies en que he observado este carácter.

Puedo añadir ahora que he descubierto esta misma particularidad con más o menos claridad en todas las especies del género *Raphidia* existentes en mi colección (*adanana Alb.* — *affinis* Schn. — *assimilis* Alb. — *bætica* Ramb. — *cognata* Ramb. — *flavipes* Stein. — *maculicollis* Steph. — *major* Burm. — *notata* F. — *oblita* Hag. — *ophiopsis* L. — *Ratzeburgi* Brau. — *xanthostigma* Schumm., fig. 1).

Hállase en su lugar propio, que es el procúbito, precisamente en la vecindad o en la inserción misma de la venilla que lo enlaza al sector del radio.

Es pequeño. En unas especies la mancha pálida está en el mismo procúbito, en otras más bien en la venilla, y en otras en ambas a la vez.

En ambas alas se distingue en el mismo sitio próximamente, aunque menos visiblemente en la posterior.

No sé que tal carácter se haya señalado ni figurado en la familia de los Rafídidos.

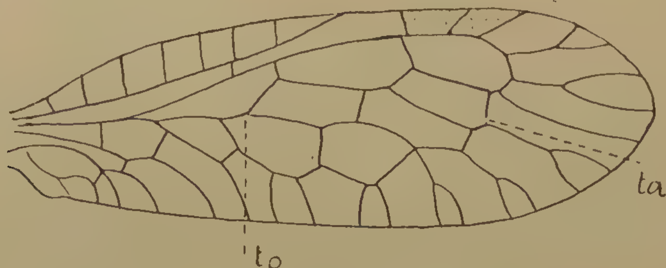


FIG. 1.
Raphidia xanthostigma Schumm. Ala anterior.
to, tiridio; *ta*, tiridiola (Col. m.).

No lo he podido distinguir en las dos únicas especies que poseo del género *Inocellia* (*crassicornis* Schumm. y *Maclachlani* Alb.) de la misma familia. Y este puede ser acaso otro carácter que sirva para la distinción de ambos géneros.

6. — **Tiridiola** (FIG. 1).

Con este nombre designé (Mem. Congr. de Entom. de Bruselas, 1911, p. 76) una manchita pálida parecida al tiridio, que observé en distinto lugar que él en algunos Panórpidos. En los tales se nota en la segunda horquilla del procúbito.

Semejante manchita he observado en las mismas especies de *Raphidia* que poseen tiridio y acabo de citar. Su posición es distinta que la tiridiola de los Panórpidos, más anterior, pues se halla delante del sector del radio, en el final de la venilla que cierra la segunda celdilla discal. Por su tenuidad es muy difícil de ver en varias especies y ejemplares, mas debe de existir, a mi ver, en todas las del género *Raphidia*. Tampoco la hallo en el *Inocellia*. En el ala posterior es menos visible.

Para no multiplicar los nombres, tratándose de órganos análogos, llamaré también *tiridiola* esta manchita del género *Raphidia*.

Mas si se quiere distinguir con más precisión de la señalada para los Panórpidos, podrá llamarse *posterior* o *procubital* la de éstos y *anterior* o *radial* la de las *Raphidias*.

7. — **Regma** (FIG 2).

Esta particularidad la conocía antes de algunas especies de la familia de los Mirmeléonidos (Congreso de Entomología de Oxford).

Posteriormente la he hallado también en algunas especies de la familia de los Crisópidos, pero solamente en unas pocas, no en todas, del género *Leucochrysa*.

Hállase en el mismo sitio próximamente que en los Mirmeleónidos, esto es, junto al procúbito, en la primera de las venillas gradiformes

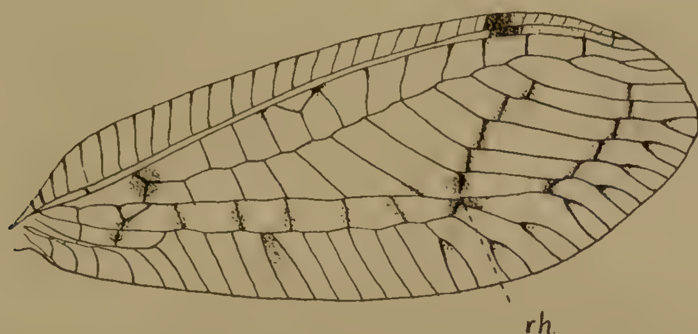


FIG. 2.
Leucochrysa Cortesi Nav. Ala anterior.
rh, regma (Mus. de Londres).

internas. Cuando éstas son muy obscuras y están orladas de pardo, se hace muy visible, como sucede en las especies *L. antica* Nav., *L. Cortesi* Nav. (fig. 2) y otras.

8. — **Várice** (FIG. 3).

El órgano o particularidad que voy a señalar ya se conocía en parte, aunque no con este nombre.

En muchos Crisópidos el cúbito del ala anterior se engruesa cerca de la base en las inmediaciones de la primera venilla procubital.

Tal dilatación de la vena la reduje por analogía (Congreso de



FIG. 3.
Chrysopa varicosa Nav. Formas de várices en el ala anterior (Mus. de Londres).

Entomología de Oxford) al *nudillo*, órgano señalado por mí en el ala posterior del género *Acanthaclisis* y vecinos (Mirmeleónidos).

Mas siendo su naturaleza, posición y figura diferente del nudillo propiamente dicho, mejor es designarlo con nombre propio y peculiar y no hallo otro más idóneo que el de *várice*, en latín *varix*. Con él se designará todo engrosamiento de vena o venilla donde quiera que se encuentre.

Me ha impulsado a escoger este nombre el haber hallado tal modificación en una especie de Crisópidos (Neur.), la *Chrysopa varicosa* Nav., no sólo en dicho cúbito, mas también en alguna venilla o venillas de las gradiformes internas en la misma ala anterior (fig. 3).

Su forma es diferente y varia en tales venillas : ora se dilata una venilla, ora se ramifica, ya ofrece un rasgo transverso, ya se junta, engrosándose, con el ramo correspondiente.

9. — **Organos del vuelo anómalos** (Fig. 4).

Hace muchos años conservo en la colección entomológica del Colegio del Salvador de Zaragoza un ejemplar del *Ergates faber* L. (Col.) cogido en Zaragoza y digno de mencionarse, a mi

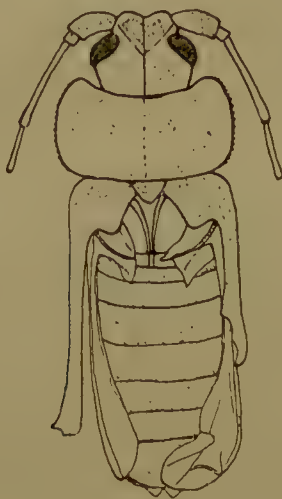


Fig. 4.
Ergates faber L. (Col. m.).

ver, por la anomalía que ofrecen los órganos del vuelo, recortados y lobados interiormente con bastante regularidad y simetría, como se ve en la figura (fig. 4).

Las alas están igualmente construídas, con un ancho seno cerca de la base; élitros desigualmente desarrollados, el izquierdo algo más largo.

¿ A qué se debe esta figura tan singular?

Esta pregunta hice en otra ocasión sin obtener respuesta alguna y la repito ahora a tantos naturalistas ilustres, por si soy más afortunado.

Sospeché si esta doble escotadura (de élitro y ala) se debería a que la ninfa fué en parte roída por algún animal, mas los contornos obtusos y redondeados se oponen a esta hipótesis.

Todo induce a creer en un vicio orgánico en el desarrollo de la ninfa; mas cuál sea éste y cómo se ha podido manifestar con tanta simetría es lo que pregunto a los especialistas, quienes habrán acaso observado modificaciones análogas en sus insectos.

Si esta modificación tuviese cierto carácter de regularidad, dentro de lo anormal del caso e hiciese falta un nombre para esta aberración o mutilación, propongo el de *gymnogastra* (var. o ab.), palabra derivada de las griegas γυμνός desnudo y γαστήρ abdomen.

Zaragoza, 19 de Marzo de 1913.

*
* *

DISCUSSION

M. CH. PEREZ (*Paris*) : Je suppose que l'intéressante anomalie de l'*Ergates faber* présentée par M. NAVAS, pourrait être due à un traumatisme ayant affecté la larve de cet insecte, assez peu de temps avant la nymphose. Les disques imaginaux des ailes auraient été mutilés, et n'auraient pas eu, avant l'établissement des phénomènes de la nymphose, le temps de se régénérer d'une façon appréciable.

Le Rôle joué par la Sélection naturelle dans l'Hibernation des Lépidoptères.

Par Arnold PICTET,
Docteur ès Sciences, Privat-docent d'entomologie à l'Université de *Genève*.

Introduction

Il est bien connu des entomologistes que, à part quelques exceptions, chaque espèce de Papillons a une *époque d'apparition déterminée.* Il suffira d'ouvrir le premier ouvrage venu de lépidoptérologie pour se convaincre, en outre, que ces époques d'apparition sont constantes pour une même altitude et ne varient que dans des cas exceptionnels : tel Papillon vole à telle époque de l'année; pour se le procurer il faut attendre cette époque, qui ne tombera pas toujours pendant la belle saison; on connaît des espèces qui, normalement, éclosent au mois de décembre (genre *Hybernia*, par exemple).

Chaque espèce univoltine a donc *un point de départ* fixe, toujours le même à chaque génération. Quant aux espèces polyvoltines, deux ou plusieurs générations se succédant dans l'année, le point de départ de la génération du printemps, par exemple, sera chaque année le même et la génération d'automne commencera chaque fois à la même époque.

Il existe donc une corrélation entre le cycle évolutif des Lépidoptères et la périodicité des saisons et les différents états du développement ontogénique doivent avoir une durée déterminée, pour que l'éclosion des adultes ait lieu, chaque année, à la même époque.

D'autre part, l'hibernation provoque un arrêt de développement (diapause) qui est nécessaire pour régulariser l'apparition des Papillons à l'époque normale du point de départ, puisque, en effet, le temps requis par l'animal pour son développement complet est de six mois.

Cette corrélation entre le cycle évolutif et la périodicité des saisons constitue donc un phénomène de régularisation de la durée des diverses phases de l'ontogénie les unes par rapport aux autres, de façon à empêcher, autant que possible et dans la majorité des cas, que les Papillons apparaissent à une époque préjudiciable à la survivance de leur progéniture. Elle est donc établie par *sélection naturelle.*

Pour ne parler que de l'un des phénomènes de l'ambiance contre lesquels ont à lutter les Papillons, l'abaissement de la température, il y a une grande importance à ce que les individus atteignent le début de l'hiver à un âge où ils peuvent en supporter les rigueurs. Telle espèce, par exemple, *Lasiocampa quercus*, passe l'hiver à l'état de larve; dans ce cas, l'âge propice pour supporter l'hiber-

nation exige que les œufs soient pondus en août, car, avant ou après cette époque, les chenilles seraient trop âgées ou trop jeunes à l'approche des froids pour leur résister. Il est manifeste que la survivance de l'espèce dépend, en première ligne, de la ponte en août. La perte de temps de six mois causée par l'hibernation est donc indispensable. Qu'adviendrait-il de la survivance des individus si cette perte de temps, par le fait d'un hiver doux ou de l'émigration de l'espèce vers des régions plus tempérées, venait à faire défaut ? C'est ce que nous allons essayer de déterminer.

Les espèces qui hivernent à l'état d'œuf ou de chrysalide, ou même à l'état d'insecte parfait, sont adaptées aux mêmes conditions et il existe entre la périodicité des saisons et les divers états de leur ontogénie, une corrélation semblable, avec perte de temps de six mois, dans le même but que celui que nous venons de signaler.

D'un certain nombre d'expériences que nous avons entreprises précédemment (1), il résulte que ce n'est pas l'abaissement de la température en automne qui détermine l'hibernation des larves. En effet, celles-ci se préparent parfois à l'hivernage bien avant que les froids soient excessifs. Signalons, sous ce rapport, entre plusieurs exemples, celui d'*Abraxas grossulariata*. L'ontogénie de cette espèce comporte la ponte des œufs et l'éclosion des larves en juillet; l'hivernage a lieu à l'état de jeune chenille, avant la seconde mue. Or, de juillet à octobre, c'est-à-dire durant trois mois pendant lesquels la température est élevée et la nourriture abondante, rien ne s'opposerait à ce que les larves devinssent adultes; mais comme elles ne peuvent supporter l'hivernage qu'à l'âge de la deuxième mue (2), elles périraient. Aussi, pour obvier à cet inconvénient, voyons-nous les chenilles d'*Abraxas grossulariata* entrer en hibernation dès le mois d'*août*, et subir une longue diapause jusqu'au printemps suivant.

D'autre part, en maintenant dans une chambre chaude, dès l'automne, les chenilles d'espèces qui, normalement, hivernent sous cette forme, elles *hivernent* ainsi quand bien même elles ne sont pas en contact avec les froids du dehors. Et si, une fois qu'elles ont dépassé l'âge de la diapause, nous les soumettons à l'influence de l'abaissement de la température, elles ne sont nullement gênées dans leur développement, pourvu, dans ce cas, que la température

(1) Voir : Des Diapauses larvaires, embryonnaires et nymphales chez les Insectes lépidoptères. *Bull. Soc. lépidopt. Genève*, vol. I, p. 98-153, 1906. — Voir aussi : Diapauses nymphales chez quelques Lépidoptères. *Arch. Sc. phys. et nat. Genève*, IV, vol. 27, p. 87-90, 1909.

(2) Nous avons voulu nous rendre compte si *Abraxas grossulariata* peut hiverner à un autre état que l'état normal, en soumettant des chenilles adultes et des chrysalides à un abaissement prolongé de la température ; à ces stades de développement, *Abraxas grossulariata* ne peut supporter les froids de —4° à +5° que pendant quelques jours. L'hibernation ne peut donc avoir lieu que pour des larves à leur deuxième mue. Nous avons pratiqué les mêmes expériences avec d'autres espèces et elles ont donné les mêmes résultats.

ne descende pas au-dessous de 5°, bien inférieure cependant à celle qui motive l'engourdissement. Les mues et l'encoconnement se font parfaitement à cette température, quoique cependant dans un délai plus prolongé.

Pour ce qui est de l'hibernation des pupes, nous constatons les mêmes règles et l'exposition à la chaleur de chrysalides hivernantes ne hâte guère leur développement; l'exposition au froid, pourvu, dans ce cas, que la température ne s'abaisse pas au-dessous de 10°, n'empêche pas non plus les chrysalides d'éclore lorsque leur développement est achevé.

Ce qui précède nous montre donc que ce sont d'autres causes que l'abaissement de la température qui déterminent le sommeil hivernal et créent la diapause; c'est pour rechercher ces causes que nous avons entrepris de nouvelles expériences, dont nous donnerons, ici, ceux des résultats que nous avons obtenus avec deux espèces, et qui mettent en évidence le rôle de la *sélection naturelle* (1).

Expériences avec « Lasiocampa quercus » pendant six générations consécutives.

L'ontogénie normale de cette espèce est la suivante : Papillon en juillet; œufs et éclosion des chenilles en août; hivernage larvaire; reprise de la vie active en avril; encoconnement en juin-juillet.

Lorsque les chenilles de *Lasiocampa quercus* sont maintenues à l'abri du froid, en automne, elles se comportent comme si elles étaient à l'état naturel, c'est-à-dire qu'elles *hivernent*. Cependant, dans les conditions de l'élevage en chambre chaude, l'hivernage ne dure pas six mois, comme à l'état naturel, mais sensiblement moins. Plusieurs chenilles se réveillent déjà en janvier-février, pour s'encoconner en mai, avec une avance d'un mois environ sur la durée normale de l'évolution larvaire. D'un couple de Papillons qui proviennent de celles des chenilles qui ont eu la plus courte diapause, nous obtenons une ponte, qui constitue le début de la seconde génération d'expériences. Les larves qui proviennent de cette ponte sont élevées, comme leurs parents, dès l'automne à l'abri du froid et nous constatons déjà qu'un petit nombre se développe tout d'un trait, sans hivernage, que quelques-unes effectuent leur cycle larvaire avec une diapause d'un mois, la grande majorité avec une diapause de deux mois, plusieurs encore avec trois, quatre et cinq mois d'hibernation.

D'un couple de Papillons provenant de celles des chenilles qui ont effectué leur développement *sans diapause*, nous obtenons une ponte d'où proviendra la troisième génération d'expériences et nous constatons que le chiffre des chenilles qui, à cette génération, suppriment ou raccourcissent notablement leur diapause est infiniment

---

(1) Voir, pour le *détail* de ces expériences : Recherches expérimentales sur l'hibernation de *Lasiocampa quercus. Bull. Soc. Lépidopt. Genève*, vol. II, p. 179-206, 1913.

plus élevé que précédemment et cette progression augmente considérablement avec les quatrième et cinquième générations. A la sixième, la diapause hivernale est à peu près complètement supprimée. On trouvera, au tableau suivant, les moyennes exactes qui font ressortir la progression avec laquelle les chenilles suppriment ou raccourcissent l'hibernation de génération en génération (1).

		2e génér.	3e génér.	4e génér.	5e génér.
Développement larvaire	Sans diapause	3. 4 %	3. 4 %	5. 5 %	18. 7 %
	Avec diapause de 1 mois	16. 7 %	34. — %	48. — %	52. — %
	— 2 —	33. 5 %	46. 6 %		
	— 3 —	20. — %	2. 3 %		
	— 4 —	8. 1 %	1. 1 %		
	— 5 —	5. 1 %	0, 0		
	Mortalité	13. — %	12. 5 %		

Les moyennes de la durée de la vie larvaire calculées pour chaque génération, nous fournissent encore une preuve de ce qui vient d'être dit. En effet :

A la 1re génération, la vie larvaire dure 245 jours.
A la 2e — — — — 196 —
A la 3e — — — — 170 —
A la 4e — — — — 158 —
A la 5e — — — — 112 —

Les chenilles atteignent donc leur taille adulte et s'encoconnent à des époques diverses de l'hiver qui vont de novembre à avril, ayant de ce fait une certaine avance sur l'époque normale d'encoconnement. Cependant, indépendamment de la température et de toutes les pratiques expérimentales que nous avons fait subir à ces cocons, en vue de hâter leur développement, la majorité des Papillons éclosent à l'*époque habituelle de l'espèce*, c'est-à-dire en juillet et août, de telle façon que le gain acquis à l'état de larve est perdu à l'état de nymphe (2).

---

(1) Pour ce qui est des 5e et 6e générations, la mortalité, provenant de la consanguinité acquise, est trop forte pour que nous ayons pu calculer les moyennes de celles des larves qui subissent une diapause de deux mois et au delà.

(2) Les expériences, dont il vient d'être fait mention, en vue de chercher à hâter le développement nymphal et à provoquer l'éclosion des Papillons, sont les suivantes :

EXPÉRIENCES	DURÉE DE LA NYMPHOSE (moyennes en jours)
Lot I. Nymphose à 20°	128
Lot II. Nymphose avec hivernage partiel dehors	144
Lot III. Nymphose partielle dans 15°	153
Lot V. Nymphose partielle dans 5 à 15°	174
Lot VI. Nymphose partielle à 10-45°	268

Nous donnons, comme suit, le tableau des éclosions pour la deuxième génération ; pour les suivantes la proportion est sensiblement la même :

	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Octob.	Nov.
Papillons éclos.........	0.6 %	8.4 %	14.8 %	21.9 %	28.4 %	14.8 %	10.3 %	0.6 %
Moyennes de la durée de la nymphose (en jours).................	126	135	145	178	204	227	242	253

Il y a donc une tendance, pour la *moitié* (50,3 %) des Papillons dont les chenilles ont raccourci ou supprimé leur hivernage, à se rapprocher du mode normal de l'espèce et à éclore en juillet et août; les éclosions de l'autre moitié se répartissent sur les mois d'avril à juin et de septembre à novembre, dans une proportion d'autant plus faible que l'on s'éloigne de juillet et d'août (1). Or, nous avons vu que la durée de la nymphose ne dépend pas de la température subie par les cocons. D'autre part les moyennes de la durée de la vie nymphale, calculées pour chaque mois, nous montrent que l'éclosion des Papillons est également indépendante du temps que met la chrysalide à se développer.

En conséquence, d'après les données qui précèdent, malgré le gain acquis par la suppression ou le raccourcissement de l'hivernage, il y a, pour *la moitié* des individus expérimentés, *retour au cycle normal;* ce retour se fait selon les règles suivantes :

1. Une avance ou un retard dans le *développement embryonnaire* sont compensés par un ralentissement ou une accélération du développement larvaire.

2. Une avance ou un retard dans le *développement larvaire* sont compensés par une prolongation ou un raccourcissement de la durée de la nymphose.

3. Le temps que la larve gagne dans son développement par le fait de la suppression du sommeil hivernal, elle le perd ensuite, en partie, par un ralentissement de la croissance et en partie par une prolongation de la nymphose.

4. La durée de la nymphose n'est pas déterminée par la date de l'encoconnement.

---

(1) Lorsque des pontes sont obtenues, à diverses époques, de Papillons dont les chenilles ont supprimé ou raccourci leur diapause, ce sont celles qui ont lieu en juillet et août qui, *indépendamment des conditions de l'ambiance*, se rapprochent le plus des pontes normales. Il en est de même du développement embryonnaire ; celui qui s'effectue en août se rapproche le plus de la durée normale, avec la mortalité la plus faible. Voir : Recherches expérimentales sur le sommeil hivernal de *Lasiocampa quercus. Bull. Soc. Lépid. Genève*, vol. II, p. 179-206, 1913.

5. *Ces avances et ces retards sont en corrélation les uns avec les autres, indépendamment des conditions de température, de nourriture, d'humidité et d'éducation en chambre chaude.*

Nous voyons donc qu'il n'est pas possible d'accélérer l'ontogénie de *Lasiocampa quercus*. Le tableau suivant, dressé d'après les moyennes des éclosions de juillet, est destiné à montrer comment se poursuit l'ontogénie au cours des six générations consécutives d'éducation en chambre chaude :

Lasiocampa quercus. — Raccourcissement et suppression du sommeil hivernal larvaire pendant 6 générations d'éducation en chambre chaude.

	1re générat. (cycle normal)	**2e générat.**	**3e générat.**	**3e générat.** (cas spécial)	**4e générat.**	**4e générat.** (cas spécial)	**5e et 6e générations**
Juillet	Papillon œufs	Papillon œufs	Papillon œufs	Papillon œufs	Papillon œufs	Papillon œufs	Papillon œufs
Août							
Septembre	vie larvaire active	vie larvaire active		vie larvaire active			
Octobre			vie larvaire active		vie larvaire active	vie larvaire active	vie larvaire active
Novembre							
Décembre	diapause larvaire (sommeil hivernal)	diapause larvaire					
Janvier			diapause larvaire	diapause larvaire	COCON	COCON	COCON
Février							
Mars		vie larvaire active	vie larvaire active	vie larvaire active			diapause nymphale
Avril	vie larvaire active	COCON	COCON	COCON	diapause nymphale		
Mai		diapause nymphale	diapause nymphale				
Juin	COCON				PAPILLON		PAPILLON
Juillet	PAPILLON	PAPILLON	PAPILLON				
Août							
Septembre						diapause nymphale	
Octobre							
Novembre				diapause nymphale			
Décembre							
Janvier							
Février							
Mars							
Avril							
Mai							
Juin							
Juillet				PAPILLON		PAPILLON	

A chaque génération, à partir de la deuxième, il se trouve un certain nombre de cocons, formés prématurément, qui n'arrivent pas à éclore en juillet ou en août; ceux-ci prolongent alors leur nymphose d'une façon exagérée pour éclore en juillet ou août *de l'année suivante*, bien que, durant toute leur existence, ils aient été maintenus dans une température oscillant autour de 20°. Nous avons indiqué, au tableau précédent, deux de ces cas spéciaux (3e et 4e générations).

Nous ferons encore remarquer, comme étant caractéristique de ces expériences, qu'il se présente dans l'ontogénie des *Lasiocampa quercus* élevés en chambre chaude, une *diapause nymphale* tout à fait anormale puisque la nymphose à l'état naturel se poursuit toujours sans arrêt de développement et ne dépasse pas un mois.

Les cocons qui éclosent en avril, mai et juin, septembre, octobre et novembre, comportent, ainsi que nous l'avons vu, le 50 % des individus expérimentés. Nous parlerons plus loin de la descendance de ces cocons.

Expériences avec « Dendrolimus pini ».

Avec des chenilles de *Dendrolimus pini* dont l'ontogénie est semblable à celle de *Lasiocampa quercus* (1), nous avons effectué les mêmes expériences que celles que nous venons de relater. Hâtons-nous de dire, toutefois, que le mode suivi dans son ontogénie par *Dendrolimus pini*, une fois éduquée en chambre chaude pendant l'hiver, est bien différent de celui suivi par *Lasiocampa quercus* dans les mêmes circonstances.

Nous avons déjà publié (2) le détail des expériences de suppression de l'hivernage avec *Dendrolimus pini;* nous nous bornerons à en résumer les principaux traits :

Les chenilles d'une ponte entière sont maintenues dehors jusqu'à la fin de septembre. Dès la fin d'août nous constatons que, sur les 203 chenilles expérimentées, 98 sont entrées dans la mousse et 105 restent sur les branches; malgré la température élevée ces dernières ne prennent plus de nourriture, à part une dizaine qui ont acquis une taille légèrement supérieure aux autres. Une moitié des larves qui sont dans la mousse est mise dans une boîte d'élevage à part et constituera le lot témoin, avec hivernage normal dehors.

---

(1) Papillon en juillet-août; œufs et éclosion des chenilles en août; hivernage larvaire; reprise de la vie active en avril; encoconnement en juin-juillet.

(2) Nouvelles recherches sur l'hibernation des Lépidoptères. *Arch. Sc. phys. et nat. Genève*, vol. 35, p. 301 à 304, 1913.

Quand aux autres chenilles (celles qui sont dans la mousse et celles qui sont sur les branches) elles sont rentrées dans la chambre chaude dès que la température commence à baisser au dehors. Le 25 novembre nous constatons que toutes les chenilles sont sur les branches et qu'il n'y en a plus aucune dans la mousse. Et si nous tenons compte de leur taille, nous comptons qu'il y en a 40 qui ont conservé la taille de 15 à 22 mm. qu'elles avaient avant l'hivernage et qui continuent à se priver de nourriture, et 49 qui ont grandi et dépassent 35 mm. et s'alimentent abondamment ; ces dernières deviennent adultes et s'encoconnent en novembre-décembre.

Autrement dit, *dès la première génération*, 50 % des larves cessent l'hibernation, et ne subissent plus aucune diapause.

Quant à celles qui *hivernent* en chambre chaude, un petit nombre (II et III du tableau suivant) ont un hivernage raccourci, tandis que les autres évoluent selon le cycle normal. Les Papillons, dans ce cas, apparaissent de mars à juin.

Les chenilles qui n'ont subi aucune diapause se chrysalident toutes en octobre et novembre ; les plus avancées se sont chrysalidées le 29 octobre et le 9 novembre ; leur éclosion a eu lieu le 23 novembre (un mâle) et le 29 novembre (une femelle), *avec une nymphose d'une durée normale*. Le raccourcissement de la durée de la vie larvaire n'a pas eu, comme c'est le cas pour *Lasiocampa quercus*, de répercussion sur la durée du développement nymphal, qui se fait dans le même temps qu'à l'état naturel (en température de 18 à 20°) (1).

D'un couple de Papillons provenant de celles des chenilles qui se sont chrysalidées au commencement de décembre, nous obtenons une ponte dont les œufs éclosent au milieu de décembre. Les larves évoluent rapidement jusqu'à ce qu'elles aient atteint la taille de 18-22 mm. qui est celle où se fait, d'ordinaire, l'hivernage. A ce moment, nous constatons que, malgré la température de 20-22° dans laquelle elles se trouvent, une moitié entre en hibernation et l'autre moitié continue d'évoluer sans cesser de s'alimenter.

L'ontogénie complète de *Dendrolimus pini* peut donc être accélérée par la suppression ou le raccourcissement de l'hivernage et *une seconde génération peut être obtenue dans la même année*. Le tableau suivant est destiné à montrer les différents modes d'évolution dès la première génération :

---

(1) Cependant, dans certains cas exceptionnels, la durée de la nymphose peut être sensiblement prolongée par la présence d'une diapause nymphale anormale.

Dendrolimus pini. — Raccourcissement ou suppression du sommeil hivernal larvaire dès la première génération d'éducation en chambre chaude.

	Cycle normal	I (50 %)	II	III
Juillet	Papillon œufs	Papillon œufs	Papillon œufs	Papillon œufs
Août				
Septembre	vie larvaire active	vie larvaire active	vie larvaire active	vie larvaire active
Octobre				
Novembre		Cocon Papillon œufs	diapause larvaire	
Décembre	diapause larvaire			diapause larvaire
Janvier			vie larvaire active	
Février				
Mars		vie larvaire active	Cocon Papillon	vie larvaire active
Avril				Cocon Papillon
Mai	vie larvaire active			
Juin				
Juillet	Cocon Papillon	Cocon Papillon		

Le mode de réaction contre la suppression de l'hivernage est donc tout différent suivant qu'il s'agit de *Dendrolimus pini* ou de *Lasiocampa quercus* et les principales différences sont :

Lasiocampa quercus.	**Dendrolimus pini.**
La diapause larvaire n'est que faiblement raccourcie à la première génération pour un petit nombre d'individus, les autres évoluant selon le cycle normal. Ce n'est qu'après 6 générations d'éducation en chambre chaude que la suppression de la diapause larvaire devient générale.	La suppression de la diapause larvaire est totale pour la moitié des individus expérimentés dès la première génération.
La nymphose, à chaque génération, subit toujours une diapause anormale qui en prolonge considérablement la durée et contre-balance l'avance gagnée par la chenille.	La nymphose ne subit jamais de diapause et a toujours une durée égale ou sensiblement égale à la normale.
Il n'est jamais possible d'obtenir une seconde génération dans l'année.	Une seconde génération dans l'année peut s'obtenir pour 50 % des individus expérimentés.
Il existe une corrélation marquée entre les différents états du cycle évolutif et la périodicité des saisons.	Il n'existe aucune corrélation de ce genre.
A chaque génération il y a retour au cycle normal pour la moitié des individus.	Il n'y a pas forcément retour au cycle normal.

Recherchons maintenant l'origine de cette différence entre le mode observé par *Lasiocampa quercus* et celui qu'a suivi *Dendrolimus pini*.

Tout d'abord une première différence réside dans l'alimentation respective de ces deux espèces.

La nourriture des chenilles de *Lasiocampa quercus* consiste en feuilles de Rosacées, de Chêne, etc., autrement dit en *feuilles caduques*. En captivité, nous avons pu les nourrir de Lierre, et c'est ce qui nous a permis de poursuivre, pendant l'hiver, les expériences que nous venons de relater. Mais, à l'état naturel, le Lierre ne doit pas être considéré comme plante pouvant alimenter régulièrement les chenilles de *Lasiocampa quercus*.

La nourriture des larves de *Dendrolimus pini* consiste en aiguilles de Conifères; elle est donc *persistante*.

Ayant précisé ce point, nous devons rechercher dans la réaction des chenilles de chacune des deux espèces contre la suppression de l'hibernation, la principale cause qui a créé cette différence entre elles. Pour cela nous avons entrepris de nouvelles expériences dont nous allons donner les résultats.

Survivance des descendants de pontes effectuées à des époques anormales avec « Lasiocampa quercus ».

Il s'agit maintenant d'étudier la descendance des Papillons qui ont éclos anormalement d'avril à juin et d'août à novembre, afin de nous rendre compte de la façon dont elle fera face à l'hivernage dans les conditions habituelles. Nous avons pu obtenir, facilement, à chacun de ces mois une ou plusieurs pontes dont les larves, dès leur éclosion, sont élevées dehors (1); elles ont, par conséquent, un *point de départ différent* qu'à l'état naturel.

Disons, pour commencer, que le *développement embryonnaire*, dans les conditions naturelles, dure quinze jours environ. Nous verrons, au tableau suivant que, dans nos expériences, l'abaissement de la température exerce une influence retardatrice dans le développement avec une mortalité assez élevée lorsque les œufs sont soumis à un froid prolongé :

PONTES	A	B	C	D	E
Température	15—20°	25°	0—22°	4—12°	0 à 15°
Durée de la vie embryonnaire	36 jrs	27 jrs	61 jrs	91 jrs	216 jrs
Mortalité	42 °/°	27 5 °/°	56 °/°	71 °/°	72 °/°

(1) L'accouplement des Papillons, en avril et mai, septembre et octobre, peut parfaitement avoir lieu par une température sensiblement plus basse que celle du mois de juillet, sans que cela porte préjudice à la ponte et au développement embryonnaire.

La ponte E reste tout l'hiver dans une chambre très froide avec fenêtre fréquemment ouverte; 28 % des chenilles survivent, éclosent au printemps et évoluent ensuite normalement. Les pontes C et D ont lieu en automne et sont placées en plein air.

Voici maintenant quels sont les différents cas qui peuvent se présenter et que nous avons étudiés expérimentalement :

I. — *Pontes en mai.* — Les chenilles éclosent en mai-juin et sont élevées en plein air. La température qu'elles subissent n'offre aucun obstacle au développement larvaire et la nourriture ne fait pas défaut. Un petit nombre de chenilles entrent en diapause en juillet et août; les autres poursuivant leur ontogénie sans arrêt atteignent le début de l'hiver, après avoir effectué leur cinquième mue, c'est-à-dire qu'elles sont à un âge trop avancé pour pouvoir se passer de nourriture et subir la diapause nécessaire.

Nous élevons ces chenilles en plein air et commençons par leur supprimer toute nourriture, afin de nous rendre compte de ce qui adviendrait d'elles si elles se trouvaient, à l'âge qu'elles ont atteint, dans les conditions naturelles de l'hivernage lorsque les feuilles de leurs plantes nourricières ont disparu (1). Il est manifeste que la faim les surprend; elles parcourent la boîte d'élevage avec agitation, alors que le début d'une diapause est toujours caractérisé par une *immobilité complète.*

Après avoir constaté que nos élèves cherchent à s'alimenter, nous leur donnons du Lierre qu'elles consomment avec avidité. Malgré l'abaissement de la température elles s'alimentent chaque jour; il faut que le thermomètre descende au-dessous de + 5° pour qu'elles entrent dans une sorte d'engourdissement qui cesse dès que la température remonte.

Celles qui sont entrées en diapause en juillet et août se réveillent pour reprendre leur activité en plein hiver; elles ne pourraient trouver à s'alimenter si elles étaient en liberté.

Nous concluons de ce qui précède qu'à l'état naturel les pontes effectuées en mai ne seraient pas viables jusqu'à l'état d'adulte.

II. — Les pontes de juin, avec éclosion des larves en juin-juillet, évoluent sensiblement suivant le cycle normal et sont viables, quoiqu'avec une mortalité assez élevée.

III. — *Pontes en août avec éclosion des chenilles en septembre.* — Les jeunes larves, élevées comme précédemment en plein air, se développent assez facilement jusqu'à la deuxième mue qu'elles atteignent au début de l'hiver; elles sont trop jeunes pour supporter les rigueurs de l'hibernation; cependant plusieurs d'entre elles pourraient subsister et atteindre l'âge de la diapause si leur nour-

(1) Voir : De l'hérédité dans le sommeil hivernal de *Lasiocampa quercus. C. R. Soc. lép. de Genève*, vol. II, n° 1, p. 10-12.

riture ne leur faisait défaut; en effet, celles que nous avons nourries de Lierre sont restées en vie.

IV. — *Pontes en septembre.* — Le développement embryonnaire peut encore se faire à cette époque, quoique dans un délai assez prolongé et l'éclosion des œufs accuse une mortalité assez élevée; la résistance des larves aux froids d'octobre est faible et aucune ne peut persister de façon à atteindre l'état d'adulte.

V. — *Pontes en octobre.* — Nous avons obtenu deux pontes pendant ce mois. L'une d'elles est maintenue dehors où la mortalité embryonnaire atteint tous les œufs.

L'autre ponte (celle indiquée au tableau précédent en E) est placée dans une chambre au nord qui n'est jamais chauffée, dont la fenêtre est fréquemment ouverte et où la température descend parfois jusqu'à 0°, avec une moyenne d'environ 8°. Les œufs y restent tout l'hiver; il se produit une diapause embryonnaire anormale avec éclosion des larves en avril.

Celles-ci se développent pendant la belle saison et poursuivent leur évolution sans diapause, ou bien avec une diapause très raccourcie (1), s'encoconnent en septembre et donnent naissance au Papillon en septembre-octobre, avec ponte pendant ce dernier mois.

VI. — *Pontes en avril.* — Les œufs éclosent déjà en avril; le développement s'effectue pendant la belle saison; une partie des chenilles deviennent adultes au commencement de l'hiver et rentrent dans la catégorie I. Les autres arrivent à s'encoconner en octobre et doivent par conséquent passer l'hiver à l'état de chrysalide. Fort peu d'entre elles peuvent résister à la prolongation du froid.

VII. — *Eclosions de Papillons en novembre.* — Ces cas se présentent souvent; pour que ces Papillons puissent avoir une descendance il faudrait qu'ils persistent jusqu'au printemps pour s'accoupler. Or, d'après les expériences que nous avons entreprises en vue de déterminer le degré de résistance au froid et la longévité des Lépidoptères à l'état adulte (2), les Papillons de *Lasiocampa quercus* et de *Dendrolimus pini* placés dehors pendant l'hiver ne survivent pas plus de six semaines.

CONCLUSIONS

En résumé, de tous les cas que nous venons d'étudier, un seul, en dehors de l'ontogénie normale, est viable jusqu'à l'état d'adulte quoiqu'avec une mortalité assez élevée : c'est le cas du n° V. Or, en Sicile, existe une variété de *Lasiocampa quercus* (var. *Sicula*) dont

(1) Nous constatons, une fois de plus, que la création d'une longue diapause embryonnaire anormale a pour corrélatif de supprimer la diapause larvaire normale.

(2) Recherches expérimentales sur la résistance au froid et la longévité des Lépidoptères à l'état adulte. *Bull. Soc. lép. de Genève*, vol. II, p. 206-212, 1913.

l'ontogénie est exactement semblable à celle relatée au nº V, avec ponte en octobre et hibernation à l'état d'œuf. De tous les autres cas, seuls ceux où l'état larvaire actif coïncide avec *la présence des feuilles nourricières* peuvent se perpétuer et ce sont ceux suivis par la var. *sicula* et par l'espèce à l'état naturel.

Tous les autres modes d'ontogénie, s'ils se sont présentés une fois au cours de la phylogénie de *Lasiocampa quercus* (et ce que nous venons de voir nous autorise à l'admettre) n'ont pu se perpétuer, principalement parce que les larves ont eu à franchir l'hiver à un âge où elles ne peuvent cesser de s'alimenter et que leur nourriture leur fait défaut pendant la mauvaise saison. Dans le cas des éclosions en septembre rien ne s'opposerait à ce que les Chenilles atteignent l'âge où elles peuvent entrer en diapause, si leurs plantes nourricières ne perdaient leurs feuilles.

Nous récapitulons, comme suit, les sept cas que nous venons de relater :

Descendance des Papillons de *Lasiocampa quercus* qui ont éclos anormalement d'avril à juin et d'août à novembre.

	I	II (cyclo normal)	III	IV	V (var. *sicula*)	VI	VII
Septembre ..					PAPILLON œufs		
Octobre							PAPILLON
Novembre...							*décès après six semaines*
Décembre...		diapause larvaire					
Janvier					diapause embryonnaire		
Février							
Mars						PAPILLON œufs	
Avril	PAPILLON œufs	vie larvaire active					
Mai		Cocon					
Juin		PAPILLON œufs			vie larvaire active		
Juillet						vie larvaire active	
Août	vie larvaire active	vie larvaire active	PAPILLON œufs		Cocon		
Septembre ..				PAPILLON œufs	PAPILLON œufs		
Octobre			vie larvaire active			Cocon	
Novembre...			*décès faute de nourriture*	vie larvaire active			
Décembre...	*décès larve adulte faute de nourriture*	diapause larvaire		*décès à cause du froid*		*décès à cause du froid.*	
Janvier							

Le cas n° VI (hivernage à l'état de chrysalide) pourrait être viable dans une certaine mesure, car quelques cocons survivent à l'abaissement prolongé de la température. Mais la mortalité est élevée et il va sans dire qu'elle irait croissant si ce mode d'ontogénie devait se prolonger pendant plusieurs générations. Nous pouvons donc parfaitement considérer ce cas comme impossible à perpétuer.

En ce qui concerne *Dendrolimus pini*, la question est bien différente et nos expériences avec cette espèce démontrent, en effet, que la plupart des cas que nous venons de signaler pour *Lasiocampa quercus* seraient viables et capables de se perpétuer s'ils se présentaient pour elle; car, ce qui empêche la survivance des larves au début de l'hiver, lorsqu'elles atteignent celui-ci à un âge où elles doivent s'alimenter, c'est la disparition de leur nourriture. Or, celle de *Dendrolimus pini* demeure hiver comme été. D'autre part, lorsque les chenilles, dans la période d'alimentation (qu'elles soient jeunes ou adultes), sont soumises à l'influence du froid, elles se réveillent facilement pour venir entamer quelques aiguilles. Nous avons vu des chenilles, jeunes et adultes, de *Dendrolimus pini*, élevées en plein air pendant l'hiver, s'alimenter chaque jour par 5° à 10° par exemple, alors que le thermomètre était descendu, pendant la nuit, passablement au-dessous de zéro. Rien ne s'oppose donc à ce que les larves franchissent l'hiver à n'importe quel âge.

Ajoutons que nous avons expérimenté d'autres espèces dont la nourriture consiste en feuilles caduques (*Porthesia chrysorrhœa*, *Abraxas grossulariata*, *Pigera bucephala*, *Ocneria dispar*, *Deilephila euphorbiæ*, *Urapteryx sambucaria*, etc.) et que nous sommes arrivé aux mêmes conclusions que celle que nous venons de constater avec *Lasiocampa quercus*, c'est-à-dire que la survivance des individus dépend en première ligne du fait qu'ils *atteignent le début de l'hiver à un âge où ils peuvent se passer de nourriture* (à l'état de larve, de chrysalide ou d'œufs, suivant les espèces). Pour ces espèces la régularité de l'époque d'apparition des Papillons est constante et même dans les régions méridionales il n'y a qu'une génération dans l'année.

Quant aux espèces dont la plante nourricière est à feuilles persistantes, et nous avons expérimenté, outre *Dendrolimus pini*, *Arctia caja*, *Arctia aulica*, *Nemeophila plantaginis*, *Mania maura*, etc., on conçoit que des différences peuvent se produire dans la durée de la vie larvaire et que la chenille peut acquérir, parfois, une certaine avance dans son développement par le fait qu'elle pourra se nourrir chaque fois que la température, pendant l'hiver, montera à un certain degré. Aussi, voyons-nous, à l'état naturel, que l'époque d'apparition de ces Papillons est beaucoup moins régulière que pour les espèces de la catégorie précédente. *Dendrolimus pini*, par exemple, a deux générations annuelles dans certaines localités. *Arctia caja* se rencontre comme Papillon un peu à chaque époque de la belle

saison et peut hiverner aussi bien à l'état d'œuf et d'insecte parfait, qu'à l'état de larve à des âges différents.

Ces quelques exemples, ainsi que les expériences que nous venons de relater, montrent comment s'est faite la *sélection naturelle*, de manière à faire coïncider l'arrêt de développement ontogénique des espèces dont la plante nourricière est à feuilles caduques avec le début de la morte-saison. Pour chaque espèce un stade seulement peut supporter l'hivernage dans ces conditions : tous les individus qui ont atteint, au commencement de l'hiver, un stade qui n'est pas propice à supporter l'absence de nourriture, ont disparu sans laisser de descendance. D'un autre côté, les avances ou les retards qui ne manquent pas de se produire, presque chaque année, tant en été qu'en hiver, et qui porteraient préjudice à l'espèce, sont contrebalancés par une augmentation du stade nymphal, qui ramène à une durée normale la longueur de l'ontogénie complète : de telle façon, les époques d'apparition des adultes sont toujours fixes, et leurs descendants commencent leur évolution avec un point de départ qui représente les conditions les plus avantageuses pour le maintien de l'espèce.

Pour ce qui est des espèces dont la nourriture est à feuilles persistantes, la *sélection naturelle* ne s'établit pas d'une manière aussi efficace; les conditions les plus avantageuses pour le maintien de l'espèce ne nécessitent pas forcément que l'évolution débute avec un point de départ fixe; aussi ces espèces apparaissent-elles à des époques qui peuvent varier passablement, d'une année à l'autre, suivant les localités, et présentent, fréquemment, deux générations dans l'année.

Vérification des notions acquises sur la formation géologique

des pays bordant la Méditerranée occidentale par l'observation de certaines races de Lépidoptères existant actuellement dans les régions précitées.

Par Daniel LUCAS.

(*Le Prieuré-d'Auzay, Vendée.*)

Voici ce que l'on sait actuellement sur la formation géologique de la Provence, la Corse, la Sardaigne, l'Italie méridionale, la Sicile, la Barbarie, enfin l'Espagne méridionale et orientale. SUESS a écrit dans son ouvrage *La Face de la Terre* : « On a pu démontrer que la Méditerranée consiste en une série d'affaissements d'âges différents ». L'individualité de cette mer n'est apparente qu'au Tertiaire supérieur. Au primaire, les aires de surélévations continentales forment d'énormes masses : continents Nord-Atlantiques, Africano-Brésilien, Sibérien-Indo-Malgache.

Au Secondaire, la Méditerranée est une aire d'ennoyage allant de l'Espagne aux îles de la Sonde, c'est la Méditerranée centrale, Théthys. Il est remarquable que le Trias de la Sardaigne se rattache à celui de la Basse-Provence; celui de la Corse est tout à fait comparable à celui des Alpes occidentales.

Pendant la période Tertiaire (inférieure, *nummulitique*), le continent Nord-Atlantique était séparé par un bras de mer du continent Africano-Brésilien; de même, une mer séparait le continent Sino-Sibérien des continents Indo-Malgache et Australien; elle correspondait à la Thétys précitée. On en trouve des traces à l'ouest jusqu'aux Antilles.

Des effondrements se sont produits pendant la période moyenne du Tertiaire, ou Miocène. Les *ovales méditerranéens* subissent des perturbations de leur périphérie. Ce sont d'anciens noyaux sur lesquels se sont appliquées des sinuosités pendant la période secondaire des plissements tertiaires. Il ne reste plus actuellement que des vestiges de ces ovales : massifs côtiers cristallins. Les îles de la Méditerranée occidentale étaient constituées par ces noyaux; ils ont en partie disparu, et l'un de ces noyaux a produit, par son effondrement, le détroit de Gibraltar. Il date du Pliocène. C'est le détroit Nord-Bétique qui fit d'abord communiquer la Méditerranée et l'Atlantique, puis la trouée du Guadalquivir, ensuite le détroit Sud-Rifain au voisinage de la trouée de Taza.

Dans les premiers temps du Quaternaire, on trouve dans les brèches osseuses de Cagliari, en Sardaigne, un rongeur, *Lagomys Sardus*, avec les espèces de cette époque et un Canidé du genre

Cyon, actuellement disparu. On en conclut qu'au début du Quaternaire, un bloc continental unissait la Sardaigne et la Corse à la Basse-Provence (massif des Maures). La petite île de Pianosa, et Giannutri, dont l'étendue ne dépasse pas deux cents hectares, contenaient, comme l'île d'Elbe, des débris de Cerfs et d'un ruminant plus grand. Ces trois îles ont donc formé une masse continentale à l'époque précitée.

Sur les seize espèces de Mammifères supérieurs vivant en Corse et en Sardaigne, il y en a sept qui manquent en Italie, tandis que les seize types se trouvent en Algérie. Il y a donc eu probablement un continent reliant la Corse, la Sardaigne et l'Algérie. Cette terre a été morcelée à une époque très récente et les contours primitifs en sont inconnus.

La Sicile était reliée à l'Italie au début du Quaternaire moyen; on y a trouvé des squelettes de l'*Elephas antiquus*, comme on y a également rencontré ceux de l'*Elephas Africanus*, on en conclut que la Sicile était reliée au continent Africain; un effondrement a produit le détroit qui sépare la Sicile de la Tunisie.

L'effondrement de la Tyrrhénide, qui a produit la mer Tyrrhénienne, a déterminé la production d'une ligne de Volcans : Etna, Vésuve, Stromboli.

La direction des chaînes de montagnes du Rif marocain montre, sous le détroit de Gibraltar, un raccordement avec la Cordillière Bétique; la chaîne des Maures se continue dans les Alpilles; l'Apennin est prolongé par la Sicile, et se raccorde, sous le détroit de Messine, avec les chaînes tunisiennes qui s'unissent au Rif, par l'Atlas.

1° Etude concernant la Corse, la Sardaigne, l'île d'Elbe et les îlots voisins.

Les Lépidoptères suivants ont été trouvés à la fois en Corse et en Sardaigne.

Rhopalocères. — *Papilio Hospiton* H. S., *Argynnis Elisa* God., *Hesperia Sao* v. *Therapne* Obthr. et *Satyrus Neomiris* Cst. (ce dernier insecte se trouve aussi dans l'île d'Elbe).

Au point de vue géologique, la partie occidentale de la Corse est en schistes et en granits, comme la partie nord-est de la Sardaigne, qui en est le prolongement. C'est dans ces régions analogues que l'on observe les espèces précitées. Jusqu'à présent elles n'ont été retrouvées nulle part ailleurs.

Hétérocères. — *Zygaena Corsica* B., *Deilephila Dahlii* H. G., *Argrotis Kermesina* Mabille, *Pseudoterpna Corsicaria* Rbr. *Larentia Spississtrigaria* Turati, *Tephroclystia Pœcilata* Püngc, *Ocnogyna Corsicum* Rbr. Mêmes observations que pour les Rhopalocères.

La présence de ces nombreuses espèces communes aux deux îles prouve que la Corse et la Sardaigne formaient un massif unique avant l'effondrement qui les sépara. La présence du *Satyrus Neomiris* également dans l'île d'Elbe montre que cette île a dû être réunie au continent formé par les deux précédentes avant leur séparation.

Espèces spéciales à la Sardaigne : *Epinephele Nurag* Ghil., et *Lymantria Krügeri* Turati.

Espèces spéciales à la Corse : *Ortholitha Obvallaria* Mab., et *Proximaria* Rbr., *Larentia Casearia* Constant, et *Timozzaria* Rbr.

Que peut-on déduire de ces observations ? C'est, lorsqu'il sera démontré qu'aucune des espèces propres à la Corse ne se trouve en Sardaigne, ou inversement, — que les espèces spéciales à chacune des îles ont paru à une époque plus récente que celles qui leur sont communes. Il sera peut-être possible de déduire de ce fait des conséquences sur les modifications subies par certains types de Lépidoptères isolés dans un milieu spécial.

En résumé, la faune lépidoptérologique commune à la Corse, la Sardaigne et l'île d'Elbe prouve, qu'avant les effondrements qui ont séparé ces îles, elles appartenaient à un continent unique constitué par leur réunion, et cela dans la période qui a précédé immédiatement notre époque géologique.

2° Etude concernant les îles précédentes et aussi la Provence, l'Espagne (littoral oriental et méridional) et la Barbarie.

Nous avons d'abord recherché s'il n'y avait point un certain nombre d'espèces qui fussent communes au groupement Provence Sud, Corse, Sardaigne, Algérie, d'une part; au groupement Cerdagne, Espagne orientale et méridionale et Maroc, d'autre part; pour savoir si cet ensemble de terrains ne subit pas une dislocation de longue durée suivant une ligne orientée de Bône au Cap Cerbère. Nous n'avons rien trouvé de concluant à cet égard. Nous trouvons, au contraire, un certain nombre d'espèces bien propres aux rives de la Méditerranée occidentale, et qui sont dispersées dans toutes ces régions; ce qui prouve qu'elles ont constitué, à une époque déterminée, un continent unique.

Au point de vue géologique, la partie Algérie orientale, Sardaigne, Corse et Basse-Provence est presque homogène, constituée en majeure partie par une région schisteuse et granitique située entre Nice et Toulon d'une part, dans les parties occidentale et centrale de la Corse, orientale de la Sardaigne, entre Bône et Bougie, et en Kabylie. Rien d'étonnant à ce que groupe de terrains permette l'observation d'un grand nombre d'espèces qui y sont particulièrement répandues, sans leur être spéciales, puisqu'elles se trouvent dans le Roussillon, en Espagne et au Maroc.

Ces espèces, propres aux rives de la Méditerranée occidentale sont donc : le remarquable *Prosopholopha Jourdanaria* Vill., qui présente une variété en Sardaigne (Turati) l'*Acidalia Litigiosaria* H. S. l'*Acidalia Attenuaria* Rbr., l'*Eucrostes Indigenata* Tr. et sa variété de Corse (Mabille), la *Tephroclystia Extremata* F., la *Zamacra Flabellaria* Heeyer, la *Nycteola Falsalis* H. S. Ces formes sont les plus anciennes de celles qui existent dans les pays précités. Celles que l'on observe actuellement dans ce qui reste du continent existant avant l'époque des effondrements qui ont déterminé la séparation de l'Europe et de l'Afrique, et qui sont localisées dans les fragments modernes, sans exister dans des régions dont elles sont séparées par des bras de mer, ont nécessairement apparu dans une période relativement récente, sans cela on les retrouverait au moins en certains points des terrains analogues des continents voisins, qui ont été dans les mêmes conditions géologiques et climatériques. Certains ont même cru que les espèces spéciales à l'Algérie, et qui sont très peu différentes de celles de l'Europe méridionale occidentale, puisqu'elles semblent à première vue de simples variétés des formes européennes, ne sont que des races dérivées de types primitifs communs sous l'influence de la production des températures élevées déterminées par l'existence du Sahara.

Ces considérations, à part la dernière, se vérifient par l'examen de la partie occidentale de l'ancien continent circa-méditerranéen : Espagne, Maroc, Algérie occidentale. Au point de vue géologique, les terrains méridionaux et occidentaux de l'Espagne, occidentaux et septentrionaux du Maroc, appartiennent au Tertiaire supérieur; ils sont séparés, sur la côte seulement, par les alluvions de l'époque Quarternaire entre la frontière marocaine et la ville d'Oran. Ces terrains du Tertiaire supérieur se poursuivent jusqu'en Tunisie, en Sicile et en Calabre.

Rien d'étonnant alors, à ce que les espèces espagnoles se trouvent en si grand nombre en Barbarie, où elles ont vécu dans des terrains identiques. Certaines de ces espèces Ibériques se retrouvent dans les terrains analogues du Languedoc méridional, et ont pu s'étendre jusqu'en Provence. La partie Sud de la Barbarie, formée pendant la période Quaternaire a donné naissance à des espèces de formation récente.

Voici les formes communes à l'Espagne et à la Barbarie occidentale : *Melitœa Dejone* H. G.., *Satyrus Briseis* L., *Satyrus Prieuri* Pierret, *Satyrus Fidia* L. et v. *Albovenosa* Austaut, *Thestor Ballus* F., *Lampides Bœticus* L., *Lampides Telicanus* Tr., *Parnara Nostradamus* F., *Hesperia Proto* Esp., *Syrichtus Onopordi* Rbr., *Chœrocampa Celerio* L., *Thaumetopoea Herculeana* Rbr., *Lymantria Atlantica* Rbr., *Epicnoptera Suberifolia* Dup., *Teragama Repanda* Hb., *Omia Cyclopea* Gr., *Heliothis Nubigera* H. S., *Acidalia Nexata* Hb., *Acidalia Cervantaria* Mill., *Acidalia Longaria* H. S., *Acidalia*

Extarsaria v. *Eriopodata* Grosl., *Larentia Sandasoria* H. S., *Larentia Ibericata* Stgr., *Larentia Alhambrata* Stgr., *Tephroclystia Gratiosata* H. S., *Tephroclystia Scopariata* Rbr.

Comme les espèces citées pour le continent : Provence, Corse, Sardaigne, Algérie, celles qui précèdent ne varient pas dans les différentes localités espagnoles ou algériennes, où on les capture. Elles ont donc résisté aux modifications climatériques apportées dans leur ambiance par le Sahara. Leur fixité peut-elle permettre d'affirmer, contrairement à l'opinion émise ci-dessus, que les espèces propres à l'Algérie ne seraient pas des modifications des types primitifs, mais des espèces propres ayant paru à une époque postérieure à la formation du Sahara ? Nous ne sommes pas actuellement en mesure de résoudre cette question.

Continent : Provence, Italie, Sicile, Malte et Tunisie.

Le nord de la Péninsule italienne est composé d'alluvions et de tertiaire supérieur, puis, jusqu'en Toscane inclusivement, de tertiaire inférieur; ensuite, dans les Abbruzzes, à Rome et Naples, partie de tertiaire inférieur, partie de crétacé. Entre Potenzo et la Calabre, de tertiaire inférieur. En Sicile, il y a les tertiaires supérieur et inférieur, avec régions volcaniques. En Tunisie, des terrains d'alluvion et du crétacé.

La réunion de l'Italie, de la Sicile et de la Tunisie en un seul continent se vérifie par la présence de nombreuses espèces spéciales à ces régions et leur étant communes.

Voici les plus remarquables d'entre elles : *Glottula Pancratii* Cyr. et v. *Encausta* Hb., *Celæna Vitalba* Tr., *Xanthodes Malvae* Esp., *Selidosema Ambustaria* H. S.

Il existe une seule espèce spéciale à l'Italie méridionale et à la Sicile, et *dont la femelle est aptère*, c'est l'*Oreopsyche Kohri* L. C. Si la validité de cette unique forme commune à ces deux pays était démontrée, cela pourrait prouver qu'il y a eu, à un moment donné, réunion de la Sicile et de l'Italie indépendamment de la Tunisie.

Les espèces communes à la Sicile et à la Tunisie sont plus nombreuses et bien caractérisées. Ce sont : *Parascotia Nisseni* Turati, *Stibia Calberlae* Turati, *Larentia Disjunctaria* Lah., *Crocallis Boisduvaliaria* Gn., *Crocallis Auberti* Obthr., *Prosopolopha Argentaria* H. S. Les trois dernières n'ont certainement pas été trouvées dans l'Italie méridionale, pas plus que la *Stilbia Calberlae*. Cela tendrait à prouver qu'un effondrement s'est produit dans le bloc Tunisie, Sicile, Italie, qui a séparé ces deux derniers pays pendant un temps appréciable.

Espèces spéciales et communes au circuit de la Méditerranée occidentale, moitié inférieure.

Aporophyla Mioleuca Tr., se trouve en Sicile, Barbarie et Espagne.

Metoponia Vespertalis, en Italie méridionale, Sicile, Barbarie et Espagne.

Rhodostrophia Sicanaria Z., idem.

Eusarca Interpunctaria Z., en Sicile, Barbarie et Espagne.

Hemerophila Japygiaria Costa, Italie méridionale et centrale, Sicile, Barbarie et Andalousie.

Cela prouve que le territoire Espagne, Barbarie, Sicile, Italie a été continu.

Espèce commune et spéciale à la Corse, la Sardaigne, l'Algérie et la Sicile.

C'est l'*Acidalia Attenuaria* Rbr. Cette espèce est un témoin de l'époque où le bloc Provence, Corse, Sardaigne, Algérie était lié au bloc Sicile-Tunise.

CONCLUSIONS

L'étude précédente confirme donc les principaux résultats acquis dans l'histoire de la formation des terrains bordant la Méditerranée occidentale, à savoir :

1° Qu'un continent englobant l'Espagne, la Provence, l'Italie, la Sicile et la Barbarie a certainement existé à l'époque Secondaire.

2° Qu'un continent Basse-Provence, Elbe, Corse, Sardaigne et Algérie orientale a probablement existé à l'époque Quaternaire, en son début.

3° Que des effondrements se sont produits au moment du Quaternaire moyen, *qui ont séparé d'abord l'Italie de la Sicile, puis la Sicile de la Tunisie.* Ils ont en même temps créé le détroit de Bonifacio, et la séparation de la Corse avec l'île d'Elbe.

L'étude purement géologique placée en tête de ce travail ne permettait pas d'affirmer l'antériorité de l'effondrement qui sépara la Sicile de l'Espagne, sur celui qui disjoignit la Tunisie et la Sicile.

Quant à l'extrême ressemblance des formes d'origine récente qui peuplent le nord de l'Afrique, avec celles des mêmes genres que l'on observe dans l'Europe méridionale, et qui doivent être plus anciennes, on ne peut rien en conclure au sujet de la confirmation des théories Darwiniennes sur la non-fixité de l'espèce. Car s'il est vrai d'une part que ces formes ont pu résulter de l'action des sables très chauds du Sahara sur le climat de la Barbarie, il est également certain que des espèces beaucoup plus anciennes n'ont nullement été affectées dans leur facies par ces variations de température.

Les " Phycitinæ " de la Région tunisienne.

Par Daniel LUCAS.
(*Le Prieuré-d'Auzay, Vendée.*)

Dans un travail donné aux *Annales de la Société Entomologique de France* pendant l'année 1910, sur quelques Lépidoptères nouveaux de la Tunisie, je faisais observer qu'aucune étude d'ensemble n'existait à cette époque dans cet ordre d'idées, à part les quelques notes publiées par le feu docteur STAUDINGER dans l'*Iris de Dresde*, de l'année 1892. Je m'étonnais qu'un pays soumis depuis si longtemps au protectorat français, et peuplé de nombreux fonctionnaires dont plusieurs ont été chargés de missions scientifiques, n'eût pas été plus soigneusement étudié au point de vue de ses richesses naturelles. Dans le cours de l'année 1904, je vis, avec surprise, un haut fonctionnaire de l'Administration forestière m'adresser, pour détermination, un Coléoptère dévorant certains arbres des forêts tunisiennes, en me faisant savoir qu'il n'y avait personne, dans la Résidence, qui fût capable d'identifier l'espèce dont il voulait combattre les ravages.

Alors qu'en Amérique, on installe à grands frais des laboratoires d'histoire naturelle dans les principales villes des Etats-Unis, où l'on étudie avec un soin minutieux les moyens d'opérer la destruction de certains insectes nuisibles à l'agriculture par le développement de leurs parasites, nous observons avec regret que rien de semblable n'existe encore en Tunisie. Au lieu d'enseigner dans les écoles agronomiques et forestières les matières vraiment utiles au développement de l'industrie du sol, on cherche à créer des architectes, des ingénieurs, voire des électriciens qui demeurent insuffisamment instruits, parce qu'il est inélégant de s'adonner à l'étude des sciences naturelles. Il n'y a pas en France de professeurs d'Entomologie, à part quelques rares exceptions figurant au Muséum de Paris, où ces hommes éminents ont toutes les peines du monde à conserver des collections magnifiques, que personne ne vient étudier. Il faudrait remanier les programmes universitaires, pour rendre à la France ces *curieux de la nature* qui ont fait sa gloire dans la première moitié du XIXe siècle. De la sorte, nous aurions des jeunes gens qui trouveraient l'emploi de leurs loisirs dans nos belles provinces et colonies, dont ils pourraient étudier toutes les richesses. Et les savants comme RAGONOT, dont il est si souvent question au cours de cette étude, ne seraient plus méconnus ni contraints de trouver, dans l'unique satisfaction du devoir accompli, une récompense qui devrait émaner des Pouvoirs publics.

Beaucoup de sujets décrits par cet entomologiste, et originaires de l'Asie mineure et de l'Egypte, se retrouvent dans le Sud-Tuni-

sien. Ce qu'il y a de particulièrement intéressant dans notre travail, c'est l'étude de la dispersion des espèces en des régions très éloignées les unes des autres, et possédant une certaine identité au point de vue de la constitution des terrains et de leur flore. On pourra déduire de là, lorsque l'on sera mieux documenté à cet égard, des hypothèses sur la continuité de certains continents actuellement séparés; on sait que les données scientifiques acquises en pareille matière reposent presque uniquement sur la découverte de squelettes d'animaux disparus, découverts dans les régions étudiées. A ces témoins inertes des premières périodes de l'existence des continents modernes, il est bon d'ajouter leurs hôtes actuellement vivants, pour confirmer des hypothèses édifiées sur des renseignements certainement insuffisants.

Comme les régions désertiques de l'Asie Mineure et de l'Egypte, la Tunisie méridionale est très riche en *Phycitinæ*. Beaucoup d'espèces de ce groupe présentent, à l'état parfait, un remarquable mimétisme avec le sol qui les nourrit; les formes à ailes supérieures jaunâtres, comme le sable du désert, ou grises, comme le sol entourant les chotts, sont particulièrement nombreuses. De plus, il faut observer qu'en raison de l'extrême chaleur qui règne dans les régions désertiques pendant l'été, les délicates larves des *Phycitinæ* construisent près de la plante nourricière un épais fourreau fixe (composé de sable, de déjections et de latex), les isolant de la température torride des heures solaires, et dont elles sortent le soir; elles y accolent souvent un tuyau de même nature où elles s'enferment au moment de la chrysalidation. Il y a là une adaptation des modes d'existence au milieu ambiant, vraiment bien remarquable. Cela peut donner une idée des problèmes philosophiques que peut soulever l'observation des mœurs des insectes !

Ces préliminaires posés, nous n'hésitons pas à déclarer que l'étude offerte au Congrès Zoologique de Monaco par nos soins est très imparfaite; il y a certainement beaucoup d'espèces nouvelles à découvrir, et peut-être de nombreuses synonymies à établir dans celles qui ont été récemment publiées, en ce qui concerne les *Phycitinæ* tunisiennes. Mais nous offrons au lecteur un certain nombre de résultats que l'on peut considérer comme définitivement acquis, et cela suffit pour justifier ce travail.

PHYCITINÆ

Genre **Homœosoma** Curt.

Capsitanella Chrétien. — Se place à côté de *H. Calcella* Ragonot (Bulletin de la Société Entomologique de France du 25 janvier 1911). Mai et juin. Kairouan et Gafsa.

Nimbella Z. — Un exemplaire très clair, capturé à Nefta en avril 1904, se rapporte à la variété *Arenicola* (de Caradja. Iris

1910, page 119). Un individu venant d'Aïn-Fedden, commune du Tarf, Algérie, sur la frontière de Tunisie, ne semble pas se différencier des *Nimbella* de la France méridionale.

Binaevella Hb. — Un individu effacé, de Kairouan, ne présente pas les deux points noirs subterminaux des supérieures, observés normalement dans cette espèce. De la même localité que ci-dessus, Aïn-Fedden, j'ai reçu plusieurs exemplaires typiques pris en juin et juillet 1905. Il est possible que le sujet de Kairouan puisse être rapporté à la variété *Unitella* Stgr. (minor, alis anterioribus fere unicoloribus griseis), observée en Asie mineure.

Reductella Mn. — Quelques individus de Tozeur et Kébili, capturés en mai, juin et juillet 1906 et 1909 ont été déterminés ainsi par M. G. HAMPSON; cette espèce était signalée dans le Catalogue Staudinger de 1901, de Bithynie, Pont et Arménie.

Baptella Ragonot. — Plusieurs exemplaires de Tozeur et Kébili en juin et juillet 1907 et 1909, ont été rapportées par M. G. HAMPSON à cette espèce, signalée par Staudinger de *Hyrcania*, *Turcomania* et *Regio Marcandica*.

Cautella Wlk. — Indiquée déjà d'Afrique dans le Catalogue Staudinger; je l'ai reçue d'Aïn-Fedden, frontière nord-ouest de la Tunisie.

Icosiella Rag. — Un exemplaire capturé à Thala (Tunisie), en mai 1905, est rapporté par nous à cette espèce. Cette détermination devra être vérifiée par la connaissance de plusieurs individus de même provenance.

GENRE **Ancylosis** Z.

Ustella Rag. (Synonyme de *Myelois Talebella* Oberthür, secundum J. de Joannis). — Plusieurs individus de cette remarquable espèce proviennent de Gafsa, en avril 1912; de Kairouan, en octobre 1909 et de Thala, en mai et juin 1905.

Diremptella Rag. — Nous rapportons à cette forme quatre exemplaires de Thala, pris en mai et juin 1905 et 1908; ce ne sont peut-être que des formes claires de la vulgaire et très variable *Ancylosis Cinnamomella* Dup., déjà observée en Algérie.

Imitella Rag. — Un sujet, déterminé par M. G. HAMPSON, a été capturé à Nefta en mai 1904.

Byzacœnicella Rag. — Un exemplaire a été capturé à Kairouan en juin 1909.

GENRE **Syria** Rag.

Agraphella Rag. 1901. — Trois individus de cette espèce, déterminés par M. P. CHRÉTIEN, furent pris à Gafsa le 15 juin 1906. D'autres, rapportés par lui à la variété *Limoniella* Chr., décrite dans le Bulletin de la Société Entomologique de France, du

25 janvier 1911, viennent de Gafsa, septembre 1910, et de Tozeur, mai 1909 et juin 1907.

Arenicola Rag. — Espèce andalouse remarquable; deux individus ont été capturés à Nefta en mars et avril 1904.

Angusta Stgr. — Egalement d'Andalousie. Deux exemplaires, l'un de Nefta, le 15 mars 1905; l'autre, à Kébili, le 10 mai 1906.

Pilosella Z. — Déjà connue d'Algérie. Commune dans le Sud Tunisien, où la couleur des ailes supérieures varie du jaune d'ocre au brun : Tozeur, juin 1906 et 1907, novembre 1904; Nefta, 15 juin 1904; Douz, près Kébili, juin 1912. Les exemplaires des oasis méridionaux de la Tunisie sont plus foncés que ceux que l'on capture plus au nord.

GENRE **Hedemannia** Rag.

Venosella Dan. Lucas (Bulletin de la Société Entomologique de France du 11 mars 1908). — Voisine de *Lineatella* Rag. D'après M. G. HAMPSON, le genre de cette nouvelle espèce serait très voisin, mais distinct, du genre *Hedemannia*. Porte la protubérance frontale de *Lineatella;* nervure 4 manque aux supérieures; 8 et 9 tigées; 10 part de la cellule. Aux inférieures 4 manque; 3 et 5, puis 7 et 8 tigées; 8 libre. La connaissance d'autres exemplaires de cette espèce permettra peut-être la création d'un genre nouveau. Deux individus, un peu frottés, ont été capturés à Nefta, en avril 1904; un autre à Douz (Kébili), en mars 1912.

GENRE **Proceratia** Hamps.

Cæsariella Rag. — Un exemplaire déterminé par M. P. CHRÉTIEN a été pris à Tozeur en septembre 1907.

GENRE **Gymnancycla** ?

Sfakesella Chr. (Bulletin de la Société Entomologique de France du 25 janvier 1911). Sfax, septembre, chenille en octobre sur *Atriplex halimus.*

GENRE **Hypogryphia** Rag.

Uncinatella Rag. — Espèce remarquable, de détermination facile, prise abondamment à Thala, en mai, juin, juillet et novembre 1905.

GENRE **Ancylodes** Rag.

Staminella Christ. — Connue seulement de Sarepta, Hyrcania, Tura. Deux exemplaires de Kébili capturés le 15 mai 1906, ont été déterminés par M. G. HAMPSON.

GENRE **Heterographis** Rag.

Ciliatella Z. — Plusieurs individus rougeâtres de cette espèce, connue de Sarepta, déterminés par M. G. HAMPSON, proviennent

de Zarcine et de Kébili (juin et septembre 1906), et de Tozeur, en septembre 1909. Il y a des exemplaires qui font transition avec les spécimens roses de la *Staudingeria Costalbella* Mabille (Voir *infrà*).

Syrtella Rag. — Un seul individu de Kébili, août 1906. Remarque : Il est surprenant que l'espèce voisine, *Rhodochrella* H. S., trouvée à Frenda, département d'Oran, et signalée d'Egypte, n'ait pas encore été capturée dans la région tunisienne.

Faustinella Z. v. *Thalerella* Mabille. — Décrite dans le Bulletin de la Société Entomologique de France du 11 mars 1908. Doit n'être qu'une forme locale de *Faustinella*, dont on ne peut la différencier spécifiquement. Plus grande que le type, avec les ailes plus allongées. Kébili, juin 1906. Il faudrait connaître les premiers états de cette espèce pour trancher la question.

Brabantella Dan. Lucas. — Espèce décrite dans le Bulletin de la Soc. Ent. de France du 27 décembre 1907; certainement distincte de *Faustinella*, dont elle a le facies, mais s'en distingue par une protubérance frontale caractéristique. Commune à Nefta en avril 1904.

Mabilleella Dan. Lucas. — Décrite dans le Bulletin de la Soc. Ent. de France du 13 juillet 1909. Un individu de Zarcine, près Kébili, en octobre 1907; un autre de Tozeur, en juillet 1909.

Costistrigella Rag. — Espèce bien caractérisée, reçue de Nefta en mars 1904; de Tozeur, en mai et septembre 1909; de Zarcine (près Kébili), dans l'été de 1909.

REMARQUE. — Un exemplaire, différent de *Costistrigella*, par sa teinte rougeâtre, a été déterminé *Heterographis Carnea* Warr., par M. G. HAMPSON. Je ne connais pas la vraie *Carnea*, mais le Lépidoptère capturé à Kébili, le 15 mai 1906, et rapporté à la dite espèce, ne me semble être qu'une forme aberrante de *Costistrigella*.

Harmoniella Rag. — Un certain nombre d'individus provenant de Kairouan, mai 1909, et de Kébili, mars et mai 1906, ont été rapportés à cette espèce par M. G. HAMPSON.

Samaritanella Z. — Des exemplaires trouvés en grand nombre à Nefta, en avril et mai 1904, à Kébili, le 10 mai 1906, à Tozeur, en juin 1907, à Thala, en mai 1905 ont été déterminés par MM. l'abbé J. DE JOANNIS et G. HAMPSON : *Samaritanella* Z. Connue de Syrie et d'Arménie. D'autre part, on ne peut les séparer spécifiquement de *Myelois Zohrella* Oberthür, décrite dans la 12e livraison de ses Etudes d'Entomologie et figurée planche 6, fig. 32, avec agrandissement. Nous avons examiné, à ce sujet, les exemplaires de la collection RAGONOT, du Muséum de Paris, classés sous le nom de *Samaritanella*. S'il n'y a pas identité spécifique entre *Zohrella* et *Samaritanella*, nous croyons

que la forme tunisienne de *Samaritanella*, très foncée, mérite un nom à part; nous l'appellerons v. *Tunesella* Dan. Lucas. M. P. CHRÉTIEN m'a nommé des formes jaunâtres de Lépidoptères analogues à *Tunesella* sous le nom de *Flavescentella* Chrét. Ces exemplaires, qui ne sont peut-être pas des formes de *Zohrella* ou *Samaritanella*, ont été pris à Tozeur, en septembre 1909.

? *Ægyptiacella* Chr. — Je ne sais où cette espèce a été décrite. Un exemplaire venant de Gafsa, en décembre 1910, a été déterminé par M. P. Chrétien sous ce nom. Ce doit être une forme de la v. *Tunesella* (Voir *suprà*), dont elle diffère par l'existence d'une étroite bande costale blanche.

Fathmella Obthr. — Deux exemplaires, l'un très clair, capturé à Zarcine (près Kébili), en mars 1906, ont été déterminés : *Fathmella* par M. G. HAMPSON. Le premier se rapporte bien à la figure d'OBERTHÜR, 12[e] livraison des Etudes Entomologiques, planche 6, fig. 30. Ce doit être encore une forme de la v. *Tunesella* Dan. Lucas.

Umbrilimbella Rag. — Une demi-douzaine d'individus provenant de Tozeur, en juin, juillet et septembre 1909, et de Kébili, en septembre 1906, ont été rapportés par M. G. HAMPSON à cette remarquable espèce, voisine de *Monostictella* Rag.

Monostictella Rag. — Bien caractérisée et de détermination facile. Assez commune dans les oasis du Sud-Tunisien : Nefta, mars 1905; Kébili, mars et mai 1909; Zarcine (près Kébili), octobre 1907; Tozeur, septembre 1909. Etait connue de l'Arménie.

Convexella Ld. — Cette espèce andalouse est répandue dans le Centre et le Sud-Tunisiens. Thala, 10 mai 1905 et août 1906; Nefta, 15 mai 1904; Tozeur, juin 1907.

GENRE **Staudingeria** Rag.

Calcariella Rag. — Un exemplaire reçu de Kébili le 15 mai 1906 a été rapporté à cette espèce par M. G. HAMPSON. Décrite en 1901 : Zoological Record, p. 135.

Illineella, De Car. (Iris, 1910, p. 126). — Gafsa, en avril. D'après CHRÉTIEN, voisine de *S. calcariella* Rag., dont les ailes inférieures sont d'un blanc pur.

Pruinosella Chr. (Bulletin de la Soc. Ent. de France du 8 février 1911). — Août et septembre, Gafsa. Chenille en juin sur *Statice pruinosa* L. Elle se confectionne, d'après P. CHRÉTIEN, un tuyau dans le sable, de 4 à 5 centimètres, fait de soie blanche et garni extérieurement de grains de sable et des déjections de la chenille. Voisine de *S. Yerburii* Buttl.

Partitella Rag. var. *Hollella* Dan. Lucas. — Cette forme tunisienne n'est probablement qu'une variété de *Partitella;* je partage, à

ce sujet, l'avis de M. P. CHRÉTIEN. Plusieurs exemplaires ont été reçus de Kébili en juin et septembre 1906 et 1909 (Bulletin de la Soc. Ent. de France du 13 juillet 1909).

Fractifasciella Rag. — Un certain nombre d'exemplaires de cette espèce provenant de Kébili, mai et septembre 1906, de Zarcine-Kébili, en juin 1906, et de Nefta, en juin 1904, absolument semblables à ceux déterminés par M. P. CHRÉTIEN sous le nom de *Adustella* Rag. var., ont été rapportés par M. G. HAMPSON à *Fractifasciella*, déjà connue de l'Algérie. — *V. Kebiliella* Dan. Lucas (Bulletin de la Soc. Ent. de France du 24 février 1909), est probablement une très grande forme de *Fractifasciella*, aux ailes supérieures jaunes foncées et à dessins noirs non sinueux. Je n'en possède qu'un exemplaire.

Combustella Chr. — Plusieurs Lépidoptères de Douz (près Kébili), pris en avril 1912, ont été déterminés ainsi par M. P. CHRÉTIEN. Ils semblent se différencier pas mal de *Fractifasciella* Rag.

REMARQUE. — L'examen attentif des nombreux exemplaires en ma possession, des *Staudingeria* qui précèdent, montre que l'on peut passer insensiblement de la v. *Hollella* de *Partitella* aux formes les plus foncées de *Fractifasciella* et de ses variétés. Il pourrait bien n'y avoir là qu'une seule espèce. La connaissance des premiers états de ces *Phycitinæ* pourra seule trancher la question.

Desertella Dan. Lucas (Bulletin de la Soc. Ent. de France du 13 juillet 1909). — Un exemplaire de cette jolie espèce a été capturé à Kébili (Tunisie), en septembre 1906.

? *Tunesella* Bang-Haas. — J'ai reçu, sous ce nom, de M. A. BANG-HAAS, un individu provenant de Dehibat. C'est une femelle, et le genre ne peut en être fixé avec certitude. Ressemble à une forme grande et mélanienne de *Myelois Zohrella* Obthr.

Labeculella Rag. — La forme typique à ailes supérieures grises est rare; j'en ai deux exemplaires de Kébili (Tunisie), capturés en mai 1909. Il existe une forme rougeâtre, très analogue à l'*Heterographis cilliella* Rag., mais sans la bande costale claire; je la nomme v. *Gelinella* Dan. Lucas. Une autre forme, grise foncée, à bande costale blanchâtre, et fins traits costaux voisins de l'apex, a été nommée par M. MABILLE v. *Costalbella* (Zoological Record de 1906). Je me demande si l'espèce dénommée *Ciliatella* par M. HAMPSON n'est pas tout simplement la v. *Gelinella* dédiée à mon ami Henri GELIN, de la Société Entomologique de France. Enfin, M. MABILLE a décrit sous le nom de : *Heterographis Rubronervella* (Bulletin de la Soc. Ent. de France du 11 mars 1908), un Lépidoptère qu'il me semble impossible de distinguer des formes roses de sa v. *Costalbella*.

? *Minimella* Dan. Lucas. — D'après M. G. HAMPSON, le genre de cette espèce est incertain. Elle a été décrite dans le Bulletin de la Soc. Ent. de France du 28 mai 1911. Ce n'est peut-être qu'une forme naine et très aberrante de la v. *Costalbella* Mab. (Voir *suprà)*. Un individu capturé à Tozeur le 1er mai 1907.

GENRE **Pempelia** Hb.

Malacella Stgr. v. *Punctigerella* Chr. (Bulletin de la Soc. Ent. de France du 22 février 1911). — Avril, mai, juin et juillet à Gafsa. Chenille vivant l'hiver dans les rameaux de *Lavandula multifida* L., *secundum* Chrétien.

Multifidella Chr. — Gafsa, avril et mai (Bulletin de la Soc. Ent. de France du 22 février 1911). Chenille en hiver sur les rameaux de *Lavandula multifida* L.

GENRE **Euzopherodes** Rag.

Lutescentella Chr. (Annales de la Soc. Ent. de France, 4e trimestre 1910). — Gafsa, en avril.

Adpiscinella Chr. — Avril, mai et juin, à Gafsa (Annales de la Soc. Ent. de France, 4e trimestre 1910).

Pusilla Mabille. — Je possède le type de description; il fut capturé à Kébili en mai 1906. Un exemplaire plus petit vient de Zarcine-Kébili, pris en juillet 1909. M. P. CHRÉTIEN m'a donné deux individus de Gafsa, 8 juin 1910.

GENRE **Euzophera** Z.

Subcribrella Rag. — Plusieurs exemplaires de Nefta, capturés en mars et avril 1904, ont été déterminés par M. l'abbé J. DE JOANNIS. Ceux qui proviennent de Gafsa, mars 1912, se rapportent à la variété décrite par M. P. CHRÉTIEN sous le nom de v. *Sordidella* (Bulletin de la Soc. Ent. de France du 22 février 1911).

Lunulella Costa. — Plusieurs exemplaires de cette espèce, facilement reconnaissable, ont été reçus de Thala, en juillet et août 1905 et 1906.

GENRE **Bradyrrhoa** Z.

Andryalella Chr. — Gafsa, mai et juin. Chenille en hiver, d'après P. CHRÉTIEN, dans l'écorce des tiges de l'*Andryala spartioides* Pomel. Elle se construit de longs tuyaux mous, d'aspect gommeux, le long des tiges, près de la terre. Aux gros tubes, faits d'un épais tissu de soie blanchâtre, entouré de sable et des excréments de la chenille, saturés du latex de la plante nourricière, est parfois adjointe une poche longue, de même tissu, dans laquelle se transforme la chenille en avril et mai (Annales de la Soc. Ent. de France, 4e trimestre 1910).

Cantenerella Dup. — Un exemplaire absolument semblable à ceux d'Oran et d'Alger a été capturé à Thala, en juillet 1908. Déjà signalée par STAUDINGER dans l'Iris de Dresde, en 1892.

GENRE **Epischnia** Z.

Prodromella Hb. — Déjà signalée de Tunisie par STAUDINGER en 1892 (Iris). Les exemplaires reçus de la frontière nord-ouest de Tunisie (Aïn-Fedden), sont petits; ils ont été capturés en juillet 1905; ceux de Kébili, pris en 1907, sont aussi grands que les exemplaires des Alpes-Maritimes.

Tozeurella Dan. Lucas. — Décrite dans le Bulletin de la Soc. Ent. de France du 11 mars 1908. Le type de description est un exemplaire femelle très grand, pris à Tozeur, le 1er mai 1907; d'autres individus ont été capturés dans la même localité en juillet, août et septembre 1909; ceux de septembre sont petits.

Illotella Z. — Un exemplaire douteux pris à Kébili le 10 octobre 1906.

Boisduvaliella Farrel. — Deux individus très nets et grands de Thala, en mai 1905 et juin 1911.

GENRE **Christophia** ou **Bazaria** Rag.

Dans ce genre les antennes du mâle sont fortement courbées à la base, sans touffes d'écailles, parfois avec un sillon. Palpes labiaux ascendants, obliques. Le troisième article court, défléchi. Palpes maxillaires du mâle en aigrettes volumineuses, jaunes. Aux supérieures, nervures 4 et 5 séparées; 10 part de la cellule. Aux inférieures, 8 nervures, 2 près de l'angle de la cellule, 3 et 5 paraissant distinctement tigées.

Pempeliella Rag. — Plusieurs exemplaires, déterminés par M. G. Hampson, ont été capturés à Nefta en avril 1904 et mai 1905; à Zarcine-Kébili, en octobre 1907; à Kébili, en septembre 1906. Très variable, les parties blanches étant souvent remplacées par du jaunâtre.

Zelicella Obthr. — Reçu quelques individus de cette espèce de Kébili (Tunisie), août 1906 et 1909, et de Tozeur, septembre 1909.

Turensis Rag. — Plusieurs exemplaires de Tunisie, déterminés par MM. G. HAMPSON et P. CHRÉTIEN. Kébili : mars, mai, août, septembre et octobre 1906. Parties claires des ailes supérieures plus ou moins nettes.

Dattinella Rag. (Synonyme de *Proceratia Hampsonella* Dan. Lucas. Bulletin de la Soc. Ent. de France du 13 juillet 1909). Plusieurs exemplaires, identifiés par M. P. CHRÉTIEN, ont été pris à Kébili, en mai et septembre 1906. Un exemplaire de Biskra, pris en août 1907, par cet entomologiste, est plus petit que ceux de Kébili.

GENRE **Tephris** Rag..

Cyriella Ersch v. *Joannisella* Dan. Lucas (Décrite dans le Bulletin de la Soc. Ent. de France du 13 juillet 1909). — Déterminée avec doute *Tephris Cyriella* E. par MM. G. HAMPSON et P. CHRÉTIEN. Cette forme très nette, grise, ou d'un gris rosé aux supérieures, constitue une race spéciale, méritant un nom particulier. Plusieurs individus, de tailles différentes, de Tozeur, juillet 1907 et 1909; de Zarcine-Kébili, du 20 mai 1906; de Nefta, le 15 juin 1904. *Cyriella* serait synonyme de *T. Verrucella* Rag., *secundum* Chrétien.

GENRE **Alophia** Rag.

Combustella H. S. — Un exemplaire bien net de la frontière nord-ouest tunisienne, Aïn-Fedden, pris le 10 avril 1904. Absolument semblable aux spécimens des environs d'Alger.

GENRE **Salebria** Z.

Numidella Rag. — Remarquable espèce, trouvée fréquemment dans l'extrême Sud-Tunisien. Nefta, mars 1904 et 1905; Zarcine-Kébili, 20 mai 1906 et octobre 1907; Tozeur, juillet 1909.

Palumbella F. — Dans le nord et le centre de la Tunisie; un exemplaire d'Aïn-Fedden, frontière nord-ouest; deux autres de Thala, mai 1905, identiques au précédent. Déjà signalée de Tunis, dans l'Iris de Dresde, en 1892, par STAUDINGER.

Brephiella Stgr. — Un exemplaire de Thala, mai 1905; un de Nefta, 15 mars 1905; un de Kébili, mars 1906; un de Tozeur, 20 octobre 1906. En général, dans le centre et le sud de la Tunisie, les individus sont petits. Une forme très grande et très foncée a été capturée à Douz (près Kébili), en mars 1912.

Aumontella Dan. Lucas (Bulletin de la Soc. Ent. de France du 28 mai 1911). — Plusieurs individus de cette remarquable espèce, ayant la côte des supérieures éclaircie en blanchâtre, ont été capturés à Tozeur en juillet et septembre 1909. Elle est voisine de l'*Intricatella* Rag.

Neftaella Dan. Lucas (Bulletin de la Soc. Ent. de France du 28 mai 1911). — Ravissante forme récemment décrite, originaire de Nefta, où elle fut prise au printemps de 1904. Un seul exemplaire connu.

Cirtensis Ragonot. — Cette espèce, capturée à Biskra, par M. P. CHRÉTIEN, en mai 1906, appartient à la faune tunisienne; je la possède de Tozeur, en juillet et septembre 1909.

Dionysia Z. — Plusieurs exemplaires, déterminés par M. P. CHRÉTIEN, ont été capturés à Kairouan en juillet et octobre 1909 et 1910, et à Tozeur, en juillet et novembre 1909. L'espèce semble peu variable, en Tunisie.

Fusca Hiv. — Deux individus de la frontière nord-ouest tunisienne, à Aïn-Fedden, pris en octobre 1903 et en juin 1905; et un de Thala, en novembre 1905, ont été rapportés à cette espèce par M. l'abbé J. DE JOANNIS.

GENRE **Nephopterix** Z.

Isidis Zell. — Un exemplaire très net de cette espèce a été pris à Tozeur, en mai 1909. N'était connu que de l'Egypte.

Cleopatrella Rag. — Assez répandue dans le Sud-Tunisien, et de détermination facile. Kébili, mars 1906, septembre 1907; Tozeur, mai 1907. Peu variable.

Serraticornella Hmps. — Plusieurs exemplaires femelles, capturés à Kairouan en juillet et octobre 1909, ont été rapportés avec doute par M. CHRÉTIEN à cette espèce; il faudrait posséder le mâle, pour avoir une certitude à cet égard.

Gregella Ev. — Kairouan, juin et juillet 1909. Mêmes remarques que pour l'espèce précédente.

Cænulentella Z. — Un exemplaire très foncé provenant de Thala, en mai 1905. — Signalée de Tunisie par STAUDINGER dans l'Iris de Dresde de 1892. — D'après STAUDINGER, synonyme de *Maculata* Stgr.

GENRE **Ambesa** Mabille.

Umbriferella Mab. — Espèce remarquable par la netteté des bandes et lignes noires ou noirâtres sur fond gris foncé ou gris. Nefta, avril 1904; Kébili, mai 1906; Zarcine-Kébili, en avril 1906; Tozeur, 20 mai 1907 (Annales de la Soc. Ent. de France, 1er trimestre 1906).

GENRE **Pristophora** Rag.

Discomaculella Rag. — Synonyme certainement de *Candiope Uberalis* Swinhœ. Très variable pour la couleur du fond des supérieures, qui passe du blanc jaunâtre au gris jaunâtre. Reçue en nombre de Nefta (Tunisie), en mai 1904; et quelques exemplaires de Kébili, en août 1906.

Nigrigranella Rag. — Espèce facile à déterminer, reçue en deux exemplaires de Gafsa, en mai 1912.

Florella Mn. — Un exemplaire femelle a été rapporté à cette espèce par M. P. CHRÉTIEN. Capturée à Zarcine-Kébili en juin 1909.

GENRE **Acrobasis** Z.

Obliqua Z. v. *Mauretanica* Stgr. — Déjà signalée en 1892, par Staudinger, dans l'Iris de Dresde. Cette forme claire, et à dessins confus de l'*Obliqua*, est commune sur la frontière nord-ouest tunisienne, à Aïn-Fedden, en avril 1904.

Romanella Mill. ou *Singularis* Stgr. — Signalée en 1892 dans l'Iris de Dresde, par STAUDINGER, comme étant une espèce tunisienne.

Porphyrella Dup. — Un exemplaire d'Aïn-Fedden, pris en juillet 1903.

Consociella Hb. — Forme petite et grisâtre, dépourvue des parties rougeâtres des exemplaires européens; capturée à Aïn-Fedden en juillet 1906. J'appelle cette forme de Barbarie : v. *Oberthüri;* elle est dédiée à mon savant maître et ami Charles OBERTHÜR.

GENRE **Rhodophæa** Gn.

Incensella Stgr. — Signalée comme tunisienne par STAUDINGER, dans l'Iris de Dresde de 1892.

Marmorea Hiv. — Plusieurs exemplaires d'Aïn-Fedden, frontière nord-ouest tunisienne, ont été pris en septembre 1903, puis en mai et juin 1905. Semblables aux individus de France, mais plus petits.

Semistrigella Mabille (Bulletin de la Soc. Ent. de France du 11 mars 1908). — Plusieurs exemplaires de Kébili, du 10 au 20 mai 1906.

GENRE **Myelois** Hb.

Nisella Rag. — Deux individus de Kébili, mai 1906, déterminés par M. HAMPSON; un de Gafsa, en automne 1911; un de Douz-Kébili, en avril 1912.

Cribrella Hb. — Deux exemplaires de Thala, en mai 1905, et un d'Aïn-Fedden, en juin 1903. Déjà signalée de Tunis, dans l'Iris de 1892 (Staudinger).

Umbratella Treit. — Déterminée par M. G. HAMPSON. Thala, 1er juillet 1908 et Kébili, 10 mai 1906.

En terminant, j'adresse mes plus chaleureux remerciements à MM. P. MABILLE, J. DE JOANNIS, P. CHRÉTIEN et G. HAMPSON, qui m'ont prodigué leurs précieux conseils pour la détermination des espèces difficiles.

Symbiose des Papillons et des Fourmis.

Par Charles OBERTHÜR.

(*Rennes.*)

On sait maintenant que certaines Chenilles de Lépidoptères-Rhopalocères appartenant à la famille dite : des *Lycænidæ*, portent sur le troisième avant-dernier segment du corps, une fente transversale par où elles sécrètent un suc dont les Fourmis se montrent très friandes. Cette fente fut initialement découverte sur la Chenille de *Lycæna Bætica*, par Achille GUENÉE, un naturaliste français qui ne parvint cependant pas à connaître l'usage de cette particularité.

Cependant les Fourmis recherchent les Chenilles sur les plantes qui les nourrissent et de même qu'elles agissent avec les Pucerons, les Fourmis caressent les Chenilles pour provoquer la sécrétion désirée.

En récompense de cette satisfaction de gourmandise à laquelle les Fourmis semblent attacher beaucoup de prix, on est porté à penser que celles-ci offriraient aux Chenilles une certaine protection contre les menaces toujours incessantes de leurs parasites et même hospitaliseraient, dans leurs nids, les Chenilles de *Lycænidæ*, pour leur assurer, d'une part, un milieu favorable à la chrysalidation et d'autre part un abri pour la saison d'hiver contre les intempéries. En dehors de la fente sur le onzième segment et dont j'ai parlé tout à l'heure, les Chenilles de *Lycænidæ* possèdent sur le douzième segment deux tubes s'érigeant verticalement, à la fois extensibles et rétractibles, portant à leur extrémité une sorte de chapeau avec des cils. M. Harold POWELL a fort bien observé cet organe et eut ainsi le mérite de contribuer à faire progresser nos connaissances sur les circonstances très intéressantes de la symbiose des Chenilles et des Fourmis. D'un autre côté, M. DODD, de Kuranda, en Queensland, au nord de l'Australie, a étudié les mœurs d'un Lépidoptère-Hétérocère appartenant à la famille des *Castnides* : le *Liphyra Brassolis*, Westwood, et qui, au lieu d'être au service des Fourmis, s'en nourrirait. Il y aurait donc, dans la symbiose des Lépidoptères et des Fourmis, les deux situations inverses.

Comme les observations de M. Harold POWELL et celles de M. DODD n'ont pas encore reçu une publicité bien étendue, je crois qu'il ne sera pas sans intérêt pour vous, Mesdames et Messieurs, d'entendre exposer sur la symbiose des Chenilles de Papillons et des Fourmis, un rapide résumé des observations récemment réalisées par les habiles naturalistes dont je viens de citer les noms, et qui, tous les deux, mais dans des conditions différentes, ont bien voulu coopérer à mes travaux entomologiques.

Je saisis devant vous l'occasion de leur témoigner toute ma gratitude.

Nous ne faisons d'ailleurs qu'entrevoir toute une série de faits de biologie commune entre les Fourmis et les Papillons et dont la connaissance désormais prochaine ouvrira de nouveaux horizons aux recherches des naturalistes. Permettez-moi d'appeler votre attention sur les faits généraux dont M. DODD m'a tout récemment fait part comme suit :

« J'ai recueilli, en Queensland, m'a-t-il écrit, environ 120 sortes de Fourmis, notamment la Fourmi verte des arbres (*Œcophylla virescens*, Fab.) qui est certainement la plus remarquable, non seulement pour la construction de son nid et pour ses mœurs, mais encore en considération des nombreux commensaux: Lépidoptères, Homoptères, etc..., qu'elle héberge et parmi lesquels on peut citer une douzaine de larves de nocturnes en même temps que celles des *Brassolis* et des *Arhopalas (Lycœnidœ)*; elle en héberge d'autres encore, soit à l'intérieur, soit autour des nids. Quelques Lépidoptères, ainsi que divers Homoptères, sont entourés par les Fourmis, avec une toile : ce sont, dit-on, leurs vaches parquées !

» Il y a d'autres Fourmis qui nourrissent également des larves de Lépidoptères, Coléoptères, Homoptères, etc. »

M. DODD ajoute qu'il connaît le cas particulier de symbiose avec les Fourmis chez les *Sphingidœ*, *Lycœnidœ*, *Bombycidœ*, *Cossidœ* (5 à Townsville), etc. etc., sans omettre des *Microlépidoptères* et les *Xyloryctidœ.*

Plusieurs fois, M. DODD a observé des chrysalides produisant des bruits, particulièrement chez les *Lycœnidœ*, commensales des Fourmis.

Nous pouvons donc, ainsi que je le disais tout à l'heure, espérer réaliser de bien intéressantes découvertes biologiques; mais je dois me borner, à la fin de cette séance, à vous faire part de deux faits particuliers concernant : 1° *Liphyra Brassolis*, en Australie; 2° les *Lycœna Bellargus-Punctifera* et *Bœtica*, en Algérie.

1° Liphyra Brassolis. — Voici ce que M. DODD nous apprend :

Observant que les Chenilles de *Liphyra Brassolis* doivent se nourrir de larves, à l'exclusion de toute autre chose, vraisemblablement, j'ai acquis la conviction que la Chenille de *Liphyra Brassolis* mange les larves de la Fourmi : *Œcophylla virescens*, chez qui elle demeure. La larve est saisie et promptement absorbée; il doit y avoir, dans la façon de l'avaler, une forte aspiration, car je n'ai jamais vu aucun liquide sur le verre de mes boîtes, comme celui qui aurait pu s'épancher, — on peut le supposer du moins, — d'un ver distendu au moment où il est dévoré.

Quand le Papillon éclôt, les Fourmis l'attaquent; mais il est couvert d'une couche d'écailles blanches et fugaces qui le protègent efficacement contre les entreprises des Fourmis. Au moment où le Papillon éclôt et rampe hors du nid, il secoue ses ailes; alors en adhérant aux pattes, aux mâchoires et aux antennes des Fourmis, ces écailles entravent beaucoup leurs mouvements et les rendent absolument inoffensives pour le Papillon, pendant quelque temps; le Papillon sort ainsi, sain et sauf, et demeure ensuite pendu à une petite branche jusqu'à ce qu'il soit apte à voler; il est alors tout à fait en sécurité; son corps, ses pattes et ses antennes étaient, au moment de l'éclosion, entièrement couverts de ces écailles qui tomberont aussitôt qu'il prendra son vol.

Mais le *Liphyra Brassolis*, parasite des Fourmis, ne manque pas lui-même de parasites. Même ses œufs sont parasités par un Hyménoptère, forcément, extrêmement petit, mais que M. DODD a pu recueillir et que M. JULLIEN, l'habile photographe de Genève, a reproduit au moyen d'un agrandissement photographique considérable.

A Port-Darwin, il y a beaucoup de nids de Fourmis et il est plus aisé qu'ailleurs de trouver des larves et des chrysalides de *Liphyra Brassolis* dans les nids de Fourmis.

Les *Liphyra* habitent, d'après ce que je connais, la Nouvelle-Guinée, les Moluques et le Nord-Ouest de l'Australie. Il y a dans chaque région une espèce ou tout au moins une forme spéciale.

Nul doute que partout où ils habitent, les *Liphyra* ne soient parasites des Fourmis.

2° **Les Lycænidæ.** — Voici maintenant le cas inverse; les Fourmis s'alimentent au moyen de la sécrétion fournie par les Chenilles de *Lycæna*.

Je parle d'après les observations que M. POWELL a faites en 1911, aux environs d'Aflou (Sud-Oranais).

A) *Lycæna Bellargus-Punctifera.*

La Chenille mange les fleurs d'un petit *lotus*. Quatre exemplaires ont été trouvés en mai 1911 : deux sur le *lotus*, un sous une pierre, un autre à l'entrée d'une fourmillière. Dans trois cas, les Chenilles étaient accompagnées de Fourmis et la quatrième Chenille avait les Fourmis près d'elle. Il y avait deux espèces de petites Fourmis avec ces Chenilles; il semble qu'à chaque Chenille sont attachées deux Fourmis de la même espèce, mais pas d'espèce différente.

Les Fourmis sont très agiles; elles ne quittent guère la Chenille; elles lui courent sur le dos, s'arrêtent pour lui caresser avec les antennes, le huitième segment abdominal. C'est sur ce segment que se trouvent les points blancs d'où la Chenille érige ses tubes blancs, lorsque les Fourmis la chatouillent.

La Fourmi a pu être photographiée deux fois à cheval sur le dos de la Chenille; c'est un précieux document. La Fourmi se tient habituellement sur le dos de la Chenille, la tête vers le bout postérieur, visant un petit point blanc-verdâtre situé vers l'arrière du septième segment abdominal, au centre dorsal.

Les antennes de la Fourmi brossent le huitième segment. Au bout de peu de temps, le petit point blanc-verdâtre, qui est en réalité une petite fente, dans un pli du segment, s'entrouvre, laissant échapper une gouttelette d'un liquide clair. La Fourmi baisse immédiatement la tête pour sucer la goutte. L'opération se renouvelle plusieurs fois, avec une grande rapidité.

Entre temps, les tubes sur le huitième segment sont éjectés par intermittence, développant au sommet une sorte d'étoile transparente. Aucun liquide n'en découle. Il est probable que ce tube a pour fonction de produire un parfum agréable aux Fourmis.

B) *Lycæna Bætica* et *Iolas.*

Les Chenilles de *Bætica* et *Iolas* vivent dans des gousses de Baguenaudier *(Colutea Arborescens). Bætica* semble pouvoir vivre aussi à l'air libre; mais *Iolas* ne paraît pouvoir vivre que renfermée. Les Chenilles, en changeant de gousse, bouchent avec des fils de soie les trous de pénétration; il y a une Chenille par gousse; les Chenilles (de *Iolas* notamment) sont cannibales et se mangent les unes les autres. Donc il ne peut rester qu'une Chenille dans une habitation. Il y a des petites Fourmis fortement bâties, à tête rouge, qui dévorent les Chenilles de *Iolas;* il y a d'autres Fourmis qui vivent associées aux Chenilles de *Iolas* et de *Bætica;* bien entendu celles-ci sont amies des Chenilles.

La Chenille de *Bætica* a la glande à miel du septième segment abdominal bien développée, ainsi que les tubes télescopiques du huitième segment. On en trouve vivant sans Fourmis; d'autres ont chacune leur Fourmi. Il est présumable que les Fourmis protègent les Chenilles avec lesquelles elles habitent, contre les Diptères qui pondraient sur le dos de la Chenille les œufs d'où sortiraient les larves dévorantes. Les Chenilles de *Bætica*, une fois introduites dans les gousses de baguenaudier, en mangent les graines; elles quittent les gousses pour se chrysalider.

Nous avons en France une espèce de *Lycæna* nommée *Argiades* et dont la vie larvaire est encore une énigme. En Bretagne, elle a une particularité; c'est que éclosant deux fois par an, en mai et en juillet août, elle habite au printemps dans les prés et les allées des bois, en été dans les landes où abonde la bruyère molle, à fleurs roses, *Erica ciliaris;* mais seulement là où cette bruyère a atteint une haute taille. Je soupçonne que les Fourmis transportent la Chenille d'*Argiades* d'un lieu à l'autre. Il y a là des observations bien intéressantes à réaliser et il n'est pas nécessaire d'aller en

Australie, ni même en Algérie pour trouver un champ d'études pouvant donner des résultats insoupçonnés.

D'ailleurs le parasitisme des œufs et des Chenilles de Papillons par des larves de Mouches diptères et hyménoptères, est loin d'être bien connu. Aussi, lorsque récemment le gouvernement des Etats-Unis a décidé de se défendre au moyen de Mouches parasites contre les ravages de deux espèces de Lépidoptères Hétérocères : *Liparis Dispar* et *Chrysorrhœa*, introduits, sans leurs parasites, d'Europe en Amérique, avec des arbres fruitiers et d'ornement sur lesquels les œufs des Papillons avaient été pondus, il s'agit de savoir tout d'abord quels étaient les parasites de ces deux *Liparides* devenus si dommageables aux forêts américaines.

Les entomologistes d'Europe qui ont jusqu'ici trop négligé d'étudier les parasites des Lépidoptères, en même temps que les Lépidoptères en question, se sont trouvés embarrassés pour fournir immédiatement tous les renseignements désirables relativement à ce parasitisme. En effet, la même espèce de Lépidoptères n'est pas attaquée par les mêmes parasites dans tous les lieux qu'elle habite.

C'est ainsi qu'à Dompierre-sur-Mer (Charente-Inférieure) nous avons trouvé quatre espèces d'Hyménoptères et une de Diptères, parasites de la *Zygaena Hippocrepidis;* tandis que tout près de là, à Auzay (Vendée), dans la charmante vallée, qu'en souvenir d'un délicieux Papillon qui y abonde, j'ai pris la liberté d'appeler vallée des Adonis, et qui est la propriété de la famille de notre aimable confrère M. Daniel LUCAS — celui-là même qui vient de faire devant nous une si intéressante communication lépidoptérologique, — je n'ai trouvé qu'une seule espèce de Mouche hyménoptère, parasite de la même *Zygaena Hippocrepidis*, très différente des espèces recueillies à Dompierre.

Je pense donc qu'il serait désormais utile de recommander aux entomologistes de collectionner avec les Papillons les Mouches diverses, parasites des dits Papillons, et je propose à la Section d'Entomologie du IX[e] Congrès Zoologique de Monaco d'émettre un vœu dans ce sens.

Ce sera une œuvre utile et dont les résultats peuvent être très avantageux aux progrès de la science que nous aimons.

Je vous consulte donc, Mesdames et Messieurs, à ce sujet.

L'Assemblée vote, à l'unanimité, le vœu suivant et charge M. Charles OBERTHÜR, Président de la Section, d'en demander, dans l'après-midi, à la séance plénière, l'adoption à tous les Membres du Congrès réunis.

Vœu de la Section d'Entomologie.

La Section d'Entomologie au Congrès International de Zoologie de Monaco, réunie en séance dans une des salles du Lycée, le samedi matin 29 mars, considérant l'intérêt non seulement scientifique, mais d'utilité publique, offert par l'étude des parasites des insectes et spécialement des Hyménoptères et Diptères dont les larves vivent principalement aux dépens des Chenilles de Lépidoptères, décide de demander, ce soir, au Congrès siégeant en séance plénière de clôture, d'approuver le vœu suivant que la Section d'Entomologie adopte à l'unanimité : « Qu'il soit instamment recommandé à tous les chasseurs, collectionneurs et amateurs d'Insectes et spécialement de Papillons, de recueillir soigneusement désormais tous les Insectes, parasites de ceux qu'ils étudient, et de les joindre, dans leurs collections, aux espèces parasitées, toutes les fois qu'ils seront authentiquement référables aux espèces en question.

La lutte récemment entreprise aux Etats-Unis d'Amérique au moyen des parasites Hyménoptères et Diptères contre les larves des *Liparis Dispar* et *Chrysorrhœa*, — Lépidoptères-Hétérocères dont les Chenilles ont détruit des forêts entières, — est une indication suffisamment probante de l'importance qui s'attache à la connaissance des Insectes parasites d'autres Insectes. » (1).

Au nom de la Section d'Entomologie :

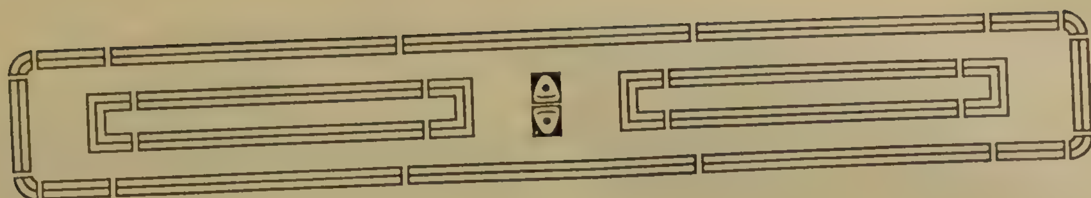
Le Président de la Section,
Charles OBERTHÜR.

---

(1) Ce vœu a été adopté à l'unanimité par l'Assemblée plénière du Congrès (voir p. 66).

SECTION VIII

Nomenclature



Section VIII — Nomenclature

Die Notwendigkeit der Einschränkung des Prioritätsgesetzes.

Von A. BRAUER.

(*Berlin.*)

Zwölf Jahre sind vergangen, seitdem das Prioritätsgesetz in voller Wirkung gewesen ist, ein Zeitraum, der genügt, um zu der Frage, ob es sich bewährt hat oder nicht, Stellung nehmen zu können.

Die Antwort muss verschieden ausfallen. Es werden zwar wohl alle darin übereinstimmen, dass die Einführung des Gesetzes zur Beseitigung vieler Unstimmigkeiten und Unklarheiten in der Benennung der Tiere dringend notwendig gewesen ist und dass wir es für die Zunkunft nicht mehr missen möchten, aber ebenso sicher ist es, dass sich Härten und Konsequenzen bedenklichster Art ergeben haben, welche im Interesse des Fortschreitens unserer Wissenschaft und des Unterrichts so bald als möglich beseitigt werden sollten. Die meisten Zoologen waren bei der Zustimmung zum Gesetz von der Hoffnung erfüllt gewesen, dass man auf Grund des Gesetzes eine baldige und definitive Entscheidung aller derjenigen Fälle herbeiführen würde, in denen für eine und dieselbe Gattung willkürlich bald dieser bald jener Name gebraucht wurde, wie *Cypselus* und *Apus*, *Sphenodon* und *Hatteria*, *Cryptobranchus* und *Megalobatrachus*, *Amphioxus* und *Branchiostoma*, *Distomum* und *Fasciola* und andere, und dass bald Stabilität, Ordnung und Sicherheit in unsere Nomenklatur einziehen würden. Doch es kam anders. Die Proklamierung der Gültigkeit des Prioritätsgesetzes ohne Einschränkung hat die Veranlassung gegeben, eine Revision aller Namen bis auf LINNÉ's X. Auflage des " *Systema Naturae* " zu versuchen. Man zog die äussersten Konsequenzen. Man prüfte alle, auch die unbestrittenen, allgemein und besonders auch im Unterricht gebräuchlichen Namen, durchstöberte die ganze Literatur nach den ältesten Namen und setzte gänzlich unbekannte, die niemals eine Bedeutung erlangt hatten, an Stelle jener, nur weil sie

den Regeln formell genügten. Alteingebürgerte, jedem Zoologen geläufige Namen wie Echidna, Galeopithecus, Lemur, Rytina, Tropidonotus, Triton, Scopelus, Conger, Rhombus, Tetrodon, Trygon, Zoarces, Phylloxera, Anthophora, Clepsine, Fusus, Pupa, Unio, Anodonta, Strongylocentrotus, Phoronis und viele andere müssen verschwinden. Als Beispiel, wie weit die Aenderungen innerhalb eines Tierkreises gehen können, will ich erwähnen, dass die Namen sämtlicher Stammgattungen der *Tunicaten*, nämlich *Ascidia*, *Salpa*, *Pyrosoma*, *Doliolum*, *Anchinia*, *Appendicularia* und *Fritillaria* ungültig werden. Logischerweise kann man dann auch kaum mehr von *Ascidien*, *Salpen*, *Pyrosomen* etc. zur Bezeichnung der betreffenden Gruppen sprechen. Es wurde dabei nicht die geringste Rücksicht auf die Bedeutung und den Wert der Arbeiten genommen, denen diese Namen ihre Begründung verdanken. So z. B. hat *Zeller* in seiner klassischen Monographie der Microlepidopterengattung *Hyponomeuta* der bis dahin herrschenden Unstimmigkeit zwischen der Benennung dieser Tiere und ihrer Nährpflanzen ein Ende bereitet und allgemeinen Beifall gefunden. Jetzt aber wird diese Arbeit, die einen grossen Fortschritt bedeutete, wieder vernichtet, es werden die alten Namen wieder herausgesucht, an Stelle der mühsam erreichten Ordnung also die frühere Unordnung wieder eingeführt. Ebenso werden die grundlegenden Werke von SIGNORET (1870) und COMSTOCK (1881) über die schwierige Gruppe der Schildläuse wieder entwertet.

MEIGEN hat in seinem Werke 1803 die Nomenklatur für viele gewöhnliche, allgemein bekannte Dipteren geschaffen. Jetzt hat der Zufall gewollt, dass eine Arbeit desselben Autors aus dem Jahre 1800, die nur noch in wenigen Exemplaren existiert und ganz vergessen war, wieder entdeckt ist. Weil MEIGEN nun in dieser Arbeit für 57 Gattungen andere Namen gebraucht hat als in dem Werke 1803, müssen wir nach dem Gesetz 57 Namen ändern, die derselbe Autor drei Jahre später in die Wissenschaft eingeführt hat und die allgemein acceptiert sind. Ja, manche gehen so weit, Druckfehler, die derselbe Autor später, gar schon am Ende seiner Arbeit verbessert hat, als gültig anzuerkennen, weil nach dem Buchstaben des Gesetzes diese falsch gedruckten Namen die Priorität haben.

Handelt es sich in diesen Beispielen nur um einen Ersatz von alten Namen durch neue, so ist man in andern nicht davor zurückgeschreckt, die Namen einer Gattung oder Art auf eine andere selbst eines ganz anderen Tierkreises zu übertragen und damit die grösste Verwirrung anzurichten.

Unter *Simia* hatte man allgemein nach LINNÉ'S XII Auflage den *Orang* verstanden. Nun aber zeigt sich, dass LINNÉ in der X. Auflage unter diesen Namen den *Schimpansen* beschrieben hat, also heisst dieser jetzt *Simia*. *Manatus* muss aus demselben Grunde

Trichechus werden, *Turdus iliacus* wird *T. musicus*! Andere Beispiele sind : *Vesperugo* wird *Vespertilio*, *Saxicola saxatilis* wird *Oenanthe saxatilis*, *Vipera* wird *Coluber*, *Homarus* wird *Astacus*, *Tachea hortensis* wird *nemoralis*, *Schizaster* wird *Spatangus*. Ob die Salpe *Clyclosalpa* oder die Siphonophore *Physalia* künftig *Holothuria* heissen muss, darüber ist man sich noch nicht einig. Die Holothurie *Colochirus* wird *Actinia*, und *Actinia* wiederum wird *Priapus*. Mithin werden die Gattungsnamen dreier Tierkreise mit einander vertauscht! Diese Beispiele, die sich ja leicht vermehren lassen, werden genügen, um jedem deutlich zu machen, wohin die unbeschränkte Gültigkeit des Prioritätsgesetzes führt und führen muss. Wenn es auch verständlich ist, dass man LINNÉ'S X Auflage als Ausgangspunkt der binären Nomenklatur gesetzt hat, so ist es doch unmöglich, die keineswegs allgemein hervorragenden zoologischen Arbeiten des Botanikers LINNÉ und viele andere alte zoologische Werke auch materiell als Ausgangspunkt, als den Grundstein für unsere Systematik zu setzen, nur weil sie die binäre Nomenklatur angewandt haben. Unsere heutigen systematischen Kenntnisse sind doch allmählich und in den verschiedenen Gruppen ganz verschiedenzeitlich entwickelt, viele grundlegende Monographieen, die berühmten Kataloge des Britischen Museums u. a. zum Teil erst in der zweiten Hälfte des letzten Jahrunderts entstanden. Deshalb müssen, wenn man dem Prioritätsgesetz rückwirkende Kraft ohne Einschränkung bis auf LINNÉ gibt, diese Grundlagen erschüttert und zu Gunsten zum Teil völlig unwissenschaftlicher Werke von ganz unbekannten Autoren entwertet werden. Es handelt sich doch nicht um leere Namen, die wir vergessen und durch neue ersetzen sollen, sondern an die Namen knüpft sich die Erinnerung an bedeutende Fortschritte und wichtige Abschnitte unserer Wissenschaft. Die Rücksichten auf Gerechtigkeit und Billigkeit, die Achtung und Pietät, die wir unseren hervorragenden Vorgängern und ihrer Arbeit schuldig sind, sollen bei Seite gesetzt werden, damit nur der formalen Seite des Gesetzes genügt wird. Rückschritt will man ohne Skrupel an Stelle des Fortschritts als notwendig uns aufzwingen.

Man würde sich vielleicht darüber weniger aufregen, wenn diese Revision zu aller Uebereinstimmung in kurzer Zeit und überhaupt durchführbar wäre. Das ist aber nicht der Fall und kann nicht der Fall sein. Da die Diagnosen LINNÉ'S und vieler älterer Forscher und besonders Nicht-Forscher vor allem für die wirbellosen Tiere (mit Ausnahme vieler Insekten) nicht klar, eindeutig, sondern meist vieldeutig sind und ihre Arten nur den Wert von species spuriae haben, so kann man nicht das einfach als richtig nehmen, was sie sagen, sondern ist gezwungen zu erraten, was sie meinen. Der eine wird so, der andere so entscheiden, und statt Sicherheit erhalten wir nur Unsicherheit. Wir brauchen ja nur die " *Opinions* " der Internationalen Nomenklaturkommission anzusehen und werden

feststellen, dass keine die Zustimmung aller Mitglieder gefunden hat. Dasselbe zeigen viele Beispiele. Heute heisst ein Tier *Triton*, morgen *Molge*, dann wieder *Triton* und endlich *Triturus*. Hier entdeckt einer, dass der Samenkäfer *Bruchus* den Namen *Mylabris* haben muss. Doch die Freude ist kurz, denn einem andern gelingt die wichtige Entdeckung, dass der Name *Laria* noch älter ist. *Kirkaldy* hat die altbekannte Familie der *Lygaeiden* im Laufe von 3 Jahren sogar siebenmal umgetauft. Welche Leistung! Und wie soll ein Ende der Revision abzusehen sein, wenn uns von einem hervorragenden Anhänger der strikten Durchführung des Gesetzes verkündet wird, dass noch alle bisher nicht auf die Namen untersuchten, schwer erhältlichen Reisewerke, Forst- und Jägerblätter, Landwirts-, Gärtner-, Fischerei-, und Unterhaltungsbläter, ja sogar politische Zeitungen vergangener Jahrzehnte und Jahrhunderte noch sorgfältig darauf untersucht werden müssen! Besonders wenn wir wissen, dass zu jeder Zeit es Menschen gibt, die mit Freuden ein derartiges Ausgraben durchführen und das Entdecken alter Namen als Sport betreiben werden!

Die Anhänger der unbeschränkten Durchführung der Priorität suchen ihre bisherigen Bemühungen in der Aufdeckung der ältesten Namen als glänzende Erfolge hinzustellen, für die man ihnen zu grösstem Danke verpflichtet sei, und glauben, dass wir zwar unter einigen Unbequemlichkeiten leiden müssten, die späteren Generationen uns aber wegen dieser Reinigungsarbeit preisen würden. Darauf kann man nach meiner Ueberzeugung nur antworten, dass diese Ansichten eine ganz kolossale Ueberschätzung der Leistung und eine völlige Verkennung der Lage bedeuten. Während wir noch in Fühlung mit den alten Namen sind, und daher uns noch ziemlich zurecht finden können, muss den späteren Generationen, die diese Fühlung nicht haben, besonders das systematische und tiergeographische Arbeiten auf das Aeusserste erschwert werden, da doch sicher nicht jeder Autor und erst recht nicht die Literaturverzeichnisse und Register den alten und den neuen Namen aufführen werden. Sind wir in manchen Gruppen jetzt schon so weit, dass wir uns besser mit den vulgären als mit den wissenschaftlichen Namen verständigen, so werden die späteren Generationen, um sich den Gebrauch unserer Arbeiten zu erleichtern, zur Herausgabe von besonderen Kommentaren schreiten müssen, ob der Autor unter *T. musicus* die *Singdrossel* oder die *Weindrossel* versteht, ob er mit *Coluber* eine giftige oder ungiftige Schlange bezeichnet, ob mit *Locustidae* die *Laubheuschrecken* und mit *Acridiidae* die *Feldheuschrecken* gemeint sind oder umgekehrt, u. s. w.

Die späteren Generationen werden sicher nicht — das ist meine feste Ueberzeugung — uns wegen dieser Arbeit loben und sie als einen Fortschritt in der Entwicklung der Zoologie hinstellen, sondern uns verurteilen, den Kopf schütteln und sich fragen, wie es nur möglich gewesen ist, dass in der Blütezeit der Biologie, wo in

allen ihren Zweigen ein Problem nach dem andern gebieterisch die volle Arbeit und Kraft verlangt, die Forscher unserer Zeit diesem Rufe nicht gefolgt sind, sondern ihre Zeit mit der Durchstöberung der alten Literatur und mit der unfruchtbaren und unwissenschaftlichen Arbeit der Feststellung der ältesten Namen vergeudet haben. Man wird uns danken, dass wir durch das Prioritätsgesetz feste Normen für alle künftigen Zeiten geschaffen haben, aber man wird nicht verstehen, dass wir nicht möglichst rasch die unbedingt notwendigen Aenderungen unter Erhaltung der bereits bestehenden Ordnung und Achtung der grundlegenden Werke vorgenommen im Uebrigen aber einen grossen Strich unter die vergangenen Zeiten gemacht und mit ganzer Kraft an der Fortentwicklung unserer Wissenschaft weiter gearbeitet haben.

In diesen Ansichten sind, glaube ich, mit mir die meisten Zoologen einig. Hat doch auf die Aufforderung, sich für oder gegen die unbeschränkte Gültigkeit des Gesetzes zu erklären, in allen Ländern die geradezu erdrückende Mehrheit der wissenschaftlich arbeitenden Zoologen gegen dieselbe entschieden! Nicht nur Universitätslehrer, sondern ebenso die grösste Zahl unserer besten Systematiker sind einmütig in der Forderung, dass Einschränkungen des Gesetzes notwendig sind. Nicht aus Bequemlichkeitsgründen, wie HARTERT u. a. meinen, fordern wir sie, sondern einzig und allein in der Ueberzeugung, dass es unsere Pflicht ist, unsere Wissenschaft aus einer ungesunden, zum Rückschritt führenden Bahn auf die richtige, gesunde, Fortschritt verheissende zurückzuführen, in der Ueberzeugung, dass wir mit der Einführung der unbeschränkten Gültigkeit des Gesetzes einen grossen Fehler gemacht haben, und es die höchste Zeit ist, ihn wieder zu beseitigen, als fortdauernd darunter zu leiden. Nicht der ist ein kluger Gesetzgeber, der einseitig und dickköpfig auf der Durchführung des Gesetzes besteht, obwohl er bestimmte Härten klar erkennt, sondern der, welcher sie beseitigt, damit die heilsamen Wirkungen voll zur Geltung kommen und das Gesetz als eine Wohltat empfinden lassen.

Um so weniger sollten wir zögern, einzugreifen, als die Botaniker uns einen gangbaren und bereits erprobten Weg gezeigt haben. Schon in der ersten Ausgabe ihrer Nomenklaturregeln haben sie in klarer Erkennung der Gefahren Einschränkungen des Prioritätsgesetzes festgelegt und sie in ihrer neuen Ausgabe 1912 in *Brüssel* nicht nur behalten, sondern sogar noch erweitert.

Im Art. 20 heisst es " Um jedoch zu verhindern, dass die Nomenklatur der Gattungen eine bei strenger Anwendung der Nomenklaturregeln und des Prioritätsprinzips unausbleibliche, aber wenig vorteilhafte Umwälzung erleide, wird den Regeln eine Liste der unter allen Umständen beizubehaltenden Gattungsnamen als Anhang beigegeben. Diese Namen sind vorzugsweise solche, die während eines Zeitraumes von 50 Jahren nach ihrer Veröffent-

lichung im allgemeinen Gebrauche gewesen sind oder die in Monographieen und grösseren floristischen Werken bis zum Jahre 1890 Aufnahme gefunden haben."

Durch den Art. 51, Abs. 4 wird die Uebertragung von Gattungs- und Art- Namen auf andere Gattungen oder Arten verhindert. Er besagt : "Niemand sollte einen Namen anerkennen, wenn er dauernd zu Verwirrung und Irrtümern Anlass bietet."

Ausserdem haben die Botaniker im Art. 19 für die verschiedenen Gruppen des Pflanzenreichs verschiedene Werke verschiedener Zeiten als Ausgangspunkte der Nomenklatur festgesetzt.

Das sind gangbare Wege, die auch die *Deutsche Zoologische Gesellschaft* empfohlen hat. Die Aufstellung von Listen von Nomina conservanda, wenn irgend möglich mit genauerer Definition durch eine Art gibt die Möglichkeit der Sicherung der allgemein eingebürgerten und gebrauchten Namen vor jedem Aenderungsversuch, und das Verbot einer Uebertragung von Gattungs- oder Artnamen auf andere Gattungen oder Arten macht die durch solche Uebertragung unbedingt entstehende Verwirrung unmöglich.

Die Deutsche Zoologische Gesellschaft hat ferner noch empfohlen, solche Werke, welche nur Verwirrung hervorrufen können wie z. B. MEIGENS Werk 1800, MOEHRINGS bekanntes Werk über Vögel und andere, für ungültig zu erklären und ferner das Ausgraben von bisher so gut wie unbekannt, auf unsere Systematik einflusslos gewesenen, meist unwissenschaftlichen Werken, Zeitschriften, Zeitungen u. s. w. zu verbieten. Diese letzten beiden Anträge sind nur Ergänzungen zu den ersten beiden wesentlichen und könnten, da ihre Wirkung auch schon durch diese erzielt wird, meiner Ansicht nach auch fortgelassen werden.

Die ersten beiden dagegen sind unbedingt erforderlich und können zum Ziel führen. Wenn wir der Internationalen Nomenklaturkommission, die freilich aus ähnlich wie wir denkenden Männern bestehen muss, den Auftrag erteilen, für jede Gruppe eine besondere Kommission von nur wenigen Forschern zu wählen, die völlig vertraut mit der Gruppe sind und die nötige Autorität und den ernsten Willen haben, in unserem Sinne die Forderungen des Prioritätsgesetzes und die Forderung der Erhaltung der alteingebürgerten Namen auf Grund des Gesetzes der Pietät und Billigkeit zu vereinen, so dürfen wir wahrscheinlich schon auf dem nächsten Kongress für die grösste Zahl der Tiergruppen feste Listen erwarten, die wir für ein ruhiges Weiterarbeiten brauchen. Eine Annahme dieser Vorschläge wird wahrscheinlich von selbst dem weiteren Ausgraben alter Namen einen Riegel vorschieben, weil auf einen Erfolg ja nicht mehr zu rechnen ist. Haben wir diese Arbeit der Aufstellung von Listen für alle Gruppen abgeschlossen, dann können wir für alle übrigen das Prioritätsgesetz ohne Einschränkung herrschen lassen, da diese übrigen Namen

ausser im Kreise der Spezialisten wenig bekannt und meist auch erst in der zweiten Hälfte des letzten Jahrhunderts aufgestellt sind und daher kaum geändert zu werden brauchen. Wir können dann mit der Vergangenheit abschliessen und brauchen uns nicht mehr durch derartige hemmende Nomenklaturschwierigkeiten in unserer Arbeit aufhalten zu lassen.

*
* *

DISCUSSION

Dr. HOYLE (*Cardiff*) stated that in the Report of the Commission on Nomenclature to be submitted to the Congress would be found a proposal for the establishment by an independent Committee of a list of names regarding the use of which the opinions of zoologists are at variance, and that zoologists should be at liberty to make use of these names for the present independently of the Law of Priority : the full details would appear in the Report of the Commission.

*
* *

Dr. E. HARTERT (*Tring*) : Ich spreche meine Genugtuung darüber aus, dass die Notwendigkeit des Prioritätsprinzipes von dem Herrn REDNER anerkannt wurde und gebe zu, dass es Härten und augenblickliche Unbequemlichkeiten mit sich bringt. Um diese zu mildern werden von der Internationalen Nomenklatur-Commission Vorschläge gemacht werden, die Anträge der Deutschen Zoologischen Gesellschaft aber, die einem Aufgeben des Prinzipes nahezu gleichkommen würden, können nicht angenommen werden. Wenn der Herr Vorredner sagte, dass es nicht möglich wäre, LINNÉ'S keineswegs über die seiner Zeitgenossen hervorragenden zoologischen Werke als Grundlagen unseres Systems anzunehmen, nur weil sie binäre Nomenklatur hatten, so ist dies eine Verwechselung von System und Nomenklatur, denn es fällt Niemandem ein, LINNÉ'S zoologisches System, wohl aber seine Namen, als die ersten binären Tiernamen, anzunehmen. Der Herr Vorredner scheint es als etwas nicht besonders Schwieriges hinzustellen, Listen von " allgemein gebräuchlichen " Namen, die nicht mehr verändert werden sollen, aufzustellen. Ich bin anderer Ansicht und glaube, dass es vielfach überhaupt nicht festzustellen ist, ob ein Name " eingebürgert " ist, oder nicht, denn verschiedene Namen waren in verschiedenen Ländern und Werken in Gebrauch. Es würde eine Entscheidung in zahlreichen Fällen willkürlich getroffen werden müssen. An Stelle eines festen Prinzipes würde also eine teilweise willkürliche Liste treten.

Ich bezweifle, dass das Beispiel der Botaniker glücklich gewählt ist, weil die Botaniker keineswegs untereinander einig sind, und teilweise von ganz anderen Grundanschauungen ausgegangen sind.

Man macht die strenge Durchführung des Prioritätsgesetzes dafür verantwortlich, dass in neuerer Zeit viele Namen geändert wurden, aber früher war die Nomenklatur noch weniger stabil, als heutzutage, wenigstens in der Ornithologie. Ich bin daher, wie ich das in vielen Schriften bereits auseinandergesetzt habe, der Ansicht, dass eine Durchführung des Pritätsgesetzes allein zu einer endgültigen Stabilität der Nomenklatur führen kann, und dass die Vorschläge der Deutschen Zoologischen Gesellschaft nicht annehmbar sind. Ein Compromiss-Vorschlag wird indessen von der Nomenklatur-Commission gemacht werden, der vielleicht zu einer Einigung führen wird, wenn auch die Deutsche Zoologische Gesellschaft einiges Entgegenkommen zeigt.

*
* *

M. COSSMANN (*Paris*) pense qu'il serait plus sage de s'en tenir au *statu quo*, et d'admettre seulement quelques rares exceptions à ces règles, dans quelques cas particuliers et bien justifiés. Nous désirerions surtout qu'il fût bien établi que le but des Congrès — dans l'établissement de ces règles — a été uniquement de mettre de l'ordre dans le chaos antérieur des dénominations multiples, et non pas d'encourager les bibliophiles à renouveler de continuelles recherches de priorité dans des ouvrages plus ou moins obscurs, prélinnéens ou même postlinnéens; car ces prétendues rectifications d'antériorité ont pour effet de produire des bouleversements perpétuels, et de perdre un temps précieux à effectuer les modifications de noms, au grand détriment des recherches anatomiques, biologiques ou phylogénétiques qui, seules, ont un intérêt scientifique. Comme en toutes choses, d'ailleurs, il y a « la bonne et la mauvaise priorité », de sorte qu'il faut choisir avec discernement les cas d'application de cette loi, et ne pas préférer un *nomen nudum*, simplement antérieur, à un nom consacré par l'usage et surtout par l'enseignement! Les règles actuelles suffisent donc, sans qu'il y ait rien à y ajouter, si ce n'est la recommandation d'en faire, désormais, une sage et discrète application.

En résumé, nous souhaitons la fixité presque absolue de la Nomenclature précédente, attendu qu'il est préférable de consacrer tout le temps disponible à étudier les objets zoologiques ou paléontologiques plutôt qu'à en changer périodiquement les noms, et qu'en définitive, c'est la *Science qui est le but*, tandis que *la Nomenclature n'est qu'un outil.*

*
* *

Mr. ROTHSCHILD (*Tring*) speaking in German protested against the restricting of the law of priority citing that in the examples brought forward great errors were invited, as the

American usages in zoology and in Botany proved. Lastly the language of the "Aufruf" and the shortness of the period were emphasised.

*
* *

Dr. H. ZIEGLER (*Stuttgart*) : Wie ich schon früher mich gegen die unbeschränkte Durchführung des Prioritätsprinzips ausgesprochen habe (1), so muss ich es auch hier tun. Auf diese strikte Durchführung passt das Wort : Fiat justitia, pereat mundus. Denn die in der Litteratur des 19. Jahrhunderts gebräuchlichen Namen werden zu Gunsten einer längst vergessenen Nomenklatur des 18. Jahrhunderts ausser Gebrauch gesetzt. Es entsteht dadurch die grösste Verwirrung, insbesondere beim Gebrauch der Litteratur. Die Aenderung der bekannten Namen ist ein Unglück für die Zoologie. Es ist ein Irrtum zu glauben, dass das Prinzip der unbedingten Priorität zu einer sicheren und unabänderlichen Namengebung führe. Die alten Beschreibungen sind oft unbestimmt, und bei ihrer Anwendung hat die subjektive Meinung einen grossen Spielraum. Man muss also im Sinne des Antrags der Deutschen Zoologischen Gesellschaft zu einer autoritativen Festsetzung kommen, welche natürlich auf den besten Werken des 19. Jahrhunderts beruhen sollte.

*
* *

Prof. BRAUER (*Berlin*) erläutert kurz die Abänderungsvorschläge. Er hebt als wichtig hervor 1) dass die Bestimmung der Ausnahmen vom Prioritätsgesetz nicht der Willkür überlassen wird, sondern dass für die Entscheidung eine neue Instanz, die Subkommissionen der Specialisten, geschaffen wird, welche wohl zweifellos von allen als die zum Urteil am meisten berechtigte und befähigte bezeichnet werden muss,

2) dass der Begriff "alteingebürgerte, allgemein gebräuchliche Namen" durch die Paragraphen 2 und 3 schärfer definiert wird, und

3) dass der Internationalen Nomenclatur-Kommission, die bisher nur nach den Buchstaben des Prioritätsgesetzes entscheiden konnte, auch wenn Härten eintreten mussten, jetzt die Möglichkeit gegeben wird, in letzteren Fällen auch anders zu entscheiden, und sie dadurch von einem Zwange befreit wird.

Durch die Fassung dieser Abänderungsvorschläge wird somit eine Basis geschaffen, auf der sich die Freunde der Einschränkung und der uneingeschränkten Gültigkeit des Gesetzes vereinigen können, weil sie Ausnahmen zulassen, aber nur als möglich, nicht als

(1) H. E. ZIEGLER. Über die neue Nomenklatur. *Zoolog. Anzeiger*, 38. Bd., 1911, S. 268-272. — H. E. ZIEGLER. Über die neue Nomenklatur. *Zoolog. Annalen*, 5. Bd., 1912, S. 255-265.

notwendig hinstellen und eine genaue Prüfung der Ausnahmen durch die Subkommissionen und die Internat. Nomenklatur-Kommission und die definitive Genehmigung durch den Kongress verlangen.

*
* *

Dr. Th. MORTENSEN (*Copenhague*) fragte wegen der Angabe des Herrn ROTSCHILD, dass 1200 für die absolute Priorität votiert haben, ob diese 1200 wirklich Fachzoologen seien. Wenn Amatören und Sammler darin mitgenommen seien, sollten diese eliminiert werden bei einer Vergleichung der zwei Listen. Nur Fachzoologen dürften in dieser Frage stimmberechtigt sein.

Ferner wurde die Frage gestellt wie es mit dem Mandat der internationalen Nomenklatur-Commission sich verhalte. Um dass sie mit voller Rechte für sämtliche Zoologen auftreten könne, sei es erforderlich, dass sie von einem wirklich repräsentativen Congress erwählt sei, d. h. von einem Congress, wozu Repräsentanten der verschiedenen Zoologischen Institutionen, Akademien, Vereine u. s. w. zu diesem speciellen Zweck gesandt seien. Die ganz zufällig bei einem Congress anwesenden Zoologen könnten nicht einer von ihnen ernannten Commission Mandat für sämtliche Zoologen geben. Der Redner habe nicht sebst diese Sache genauer untersuchen können, da die nötige Literature ihm nicht zugänglich sei.

Schliesslich machte der Redner darauf aufmerksam, dass selbst der Name Homo sapiens bei der jetzigen Lage der Nomenklatur gefährdet sei, und bemerkte, dass wenn wir uns die absolute Priorität gefallen lassen, wir jedenfalls nicht den Namen sapiens verdienen.

*
* *

Il Prof. MONTICELLI (*Napoli*) fa osservare che nella proposta della Società Zoologica Tedesca è compresa implicitamente la questione di principio se si debba, cioè, o no, ammettere la possibilità di eccezioni alla legge di priorita. Questo fatto ha bene inteso la Unione Zoologica Italiana con le proposta che egli presenta a nome della detta Societa (1). Egli crede, perciò, che la

(1) **Unione Zoologica Italiana.** — COMMISSIONE PER LA NOMENCLATURA ZOOLOGICA. — *Proposte riguardanti la legge di priorità.* — La Commissione ritiene che si possano ammettere eccezioni alla legge di priorità, ma a patto :

1) Che si tratti veramente di eccezioni;

2) Che la designazione dei nomi generici, ai quali non si potrà più sostituire un nome più antico, risulti da regole generali approvate da un Congresso internazionale di Zoologia e tanto precise che qualsiasi zoologo possa senza incertezze applicarle da sè.

Fra tali regole la Commissione considera importanti le seguenti :

A) — Non si potrà ad un nome di genere sostituire uno che avrebbe la priorità, ma che sia già comunemente usato per designare un altro genere (Regola già proposta dalla Deut. Zoolog. Gesellsch.).

B) — Un nome di genere che abbia servito di radicale per comporre un nome

discussione debba prima di tutto svolgersi sulla questione di principio che vuol essere risoluta da questo congresso, salvo quanto riguarda modalità.

*
* *

M. POCHE (*Wien*). — Ich will hier nicht zu der Frage der Aufstellung einer Liste von nomina conservanda Stellung nehmen. Wohl aber will ich auf die ebenso bedenkliche wie vielsagende Tatsache hinweisen, dass auch unter entschiedenen Anhängern der strengen Priorität eine *grosse, tiefgehende Unzufriedenheit* mit den gegenwärtig herrschenden Verhältnissen besteht. Ich möchte nach Kräften dazu beitragen, dass eine Spaltung — um nicht zu sagen ein Bruch — unter den Zoologen in Nomenklatursachen *im Interesse unserer Wissenschaft* vermieden wird. (Natürlich ist es aber nicht etwa als eine solche Spaltung zu betrachten, wenn ein oder auch einige Mitglieder der Nomenklaturkommission aus dieser austreten.) Ich will deshalb darauf hinweisen, dass das Ziel, das der 2.—4. der von Prof. BRAUER besprochenen Anträge der Deutschen Zoologischen Gesellschaft verfolgen, nämlich die Einschränkung der Zahl der Namensänderungen, wenigstens zum sehr grossen Teil *auch auf anderem Wege erreicht werden kann.* Und zwar geschieht dies dabei nicht durch Ausnahmsbestimmungen wie bei jenen, sondern auf Grund anerkannter nomenklatorischer Grundsätze, sodass dieser Weg auch die Zustimmung zahlreicher Anhänger der strengen Priorität gefunden hat. Er besteht in der Annahme der folgenden Anträge :

I. Zu Art. 25 der Nomenklaturregeln ist hinzuzufügen :

“ Veröffentlichungen, in denen der Autor gegen die Grundsätze der binären Nomenklatur verstösst, sind für die Nomenklatur der Gattungen und Arten nicht zu berücksichtigen. Diese Grundsätze bestehen darin, dass der wissenschaftliche Name der Gattungen aus *einem* (einfachen oder zusammengesetzten), als lateinisches Substantivum gebrauchten Worte besteht, der der Arten dagegen aus *zwei* Teilen, nämlich dem Namen der betreffenden Gattung und einem auf diesen folgenden, der gleichfalls aus *einem*, als

---

(latino) d'una famiglia non potrà essere sostituito da un nome, che, pur avendo la priorità, non abbia prima di quello servito a simile scopo.

Questa regola (B) ha il doppio vantaggio di conservare i nomi generici più usati e di evitare cambiamenti ancora più deplorevoli nei nomi delle famiglie.

A tali regole potrebbe aggiungersi anche una terza :

C) — Che non possano essere richiamati in uso nomi di generi, che nel loro significato letterale, rappresentano un errore di fatto.

Napoli, Marzo 1913.

Prof. Fr. Sav. MONTICELLI, *Presidente.*
Prof. E. FICALBI.
Prof. D. ROSA.
Prof. A. GHIGI, *Segretario.*

lateinisches Wort gebrauchten Worte (oder aus mehreren, *einen* Begriff bildenden solchen) besteht. "

II. Zu Art. 30 (*e*) der Nomenklaturregeln ist hinzuzufügen :

" (δ) *Arten, die bereits aus der Gattung entfernt* (" *eliminiert* ") *worden sind* " [*i. e.* : dürfen nicht als Typus dieser gewählt werden] (wozu noch Detailbestimmungen über die Anwendung des Eliminationsverfahrens kommen, um dem Einwand zu begegnen, der *bisher* mit Recht gegen dieses erhoben werden konnte, dass solche Bestimmungen fehlen und es daher zu vielen Meinungsverschiedenheiten Anlass gebe).

Denn durch den ersten dieser Anträge wird *eo ipso* die grosse Mehrzahl jener Werke augeschaltet, deren Ausschaltung der. 3. der von Brauer angeführten Anträge bezweckt; durch den zweiten dagegen wird die Hauptquelle für die so störende Uebertragung von Gattungsnamen auf ganz andere Genera, gegen die sich auch der 2. dieser letzteren Anträge richtet, beseitigt, nämlich die willkürliche Typusbestimmung entgegen vorhergegangener Elimination. Der 4. von diesen dagegen wird von Prof. BRAUER selbst als entbehrlich bezeichnet. — Zugleich mit den zwei oben angeführten haben die Antragsteller — circa 430 [jetzt 549] Zoologen — noch einen *Antrag auf Abschaffung des liberum veto in der Nomenklaturkommission* gestellt. Ueber diesen will ich nur sagen, dass *ohne ihn* sowohl das Schicksal der zwei anderen Anträge als auch das aller 4 der Deutschen Zoologischen Gesellschaft von vornherein besiegelt ist; denn mindestens *ein* Mitglied der Kommission wird gewiss gegen alle diese stimmen.

*
* *

Prof. BRAUER (*Berlin*) weist die Einwände ROTHSCHILDS, dass die Beispiele in den Vorschlägen der Deutsch. Zool. Ges. nicht richtig seien und dass er behauptet hätte, er habe die Durchführung der Revision der Namen auf Grund des Prioritätsgesetzes in 12 Jahren erwartet, als irrig zurück. Ferner gehe aus dem ablehnenden Verhalten der amerikan. Botaniker gegenüber den Beschlüssen der Internat. Kongresse in Wien und Brüssel nicht hervor, dass die Bestimmung von Ausnahmen vom Prioritätsgesetz völlige Verwirrung herbeiführe, sondern nur, dass die amerikan. Botaniker keinen Respekt vor den Beschlüssen der Internat. Kongresse haben. Die Ansicht HARTERTS, 12 Jahre seien ein zu kurzer Zeitraum, um beurteilen zu können, ob das Prioritätsgesetz einzuschränken sei oder nicht, könne er nicht teilen, weil die Härten und die durch die uneingeschränkte Gültigkeit des Gesetzes entstehende Verwirrung bereits zu deutlich in den 12 Jahren hervorgetreten seien.

Prof. S. W. WILLISTON (*Chicago*). — I desire to express my entire agreement with the position held by Dr. BRAUER. I thinck I am safe in saying that the majority of American Zoologists are opposed to the rigid application of the law of priority. The American Zoological Society, the American Entomological Society and Paleontological Societies certainly are I do not believe that the Commission of nomenclature is competent to decide questions in all branches. These should be subcommittees in this various departments of Zoology.

*
* *

Prof. J. COTTE (*Marseille*). — M. le Prof. VAYSSIÈRE a été chargé par la Société Linnéenne de Provence de soumettre à l'appréciation du Congrès quelques propositions qui pourraient servir de base de transaction, sur certains points, entre celles qui sont exposées devant vous. En l'absence de M. le Prof. VAYSSIÈRE, qui n'est pas encore arrivé, j'ai l'honneur de donner lecture de ces propositions au nom de la Société d'Histoire Naturelle de Toulon (Var), qui m'a chargé de les soutenir pour son compte. Cette Société désirerait, en outre, que l'obligation fût imposée aux auteurs d'établir les diagnoses en latin, seule langue scientifique internationale actuellement reconnue. J'ai l'honneur de prier le bureau de faire parvenir ces propositions à la Commission de nomenclature.

*
* *

Dr. BATHER (*London*) was glad to find a spirit of compromise in the International Commission, but did not think any immediate drawing up of lists very practicable. We must follow the rules that we have made, but we must give the Commission power to establish exceptions when the rule may be clear, but leads to an absurdity. Each case should be considered with reference to all the circumstances. A subcommittee for each group of the Animal Kingdom should be appointed by the Congress, and the Commission should in each case consult the subcommittees affected, and base its decision on their reports with a view to practical convenience. The decision of the Commission would ultimately be ratified by the Congress. As for the exclusion of certain literature, rather than lay down another rule difficult of interpretation, the Commission should be charged to draw up an Index Expurgatorius.

*
* *

Prof. GHIGI (*Bologna*) a nome dell' Unione Zoologica italiana dichiara di aderire all' ordine del giorno formulato d'accordo col Prof. BRAUER per la D. Z. Gesell. e da lui presentato. Infatti esso sancisce la massima che al principio di priorità si facciano eccezioni

e rimette alla competenza di singoli specialisti l'esame dei casi concreti, fissando al tempo stesso norme precise atte ad impedire che le eccezioni divengano tanto numerose da annullare il principio di priorità. Tale è il modo di vedere della maggioranza degli Zoologi italiani.

*
* *

Prof. S. W. WILLISTON (*Chicago*). — I shall not trespass long upon your time today for I have really little to add to what has already been will expressed by other speakers and especially by Dr. BRAUER. I come to this Congress as the Delegate at large of the American Zoological Society. As a member of the Committee on Nomenclature of the American Paleontological Society; and as a Fellow of the American Entomological Society, I assume no liberty in acting as the representative of these Societies in the absence of especial delegates. These three Societies comprise more than five hundred of the active workers in Zoology in the United States, and I am entirely safe in saying that a decided majority of their members are opposed to the strict application of the law of priority in nomenclature as interpreted by the International Commission; safe in saying that the majority desire such modifications in the Code as will permit the retention of names that have long been in use without regard to priority.

In all humans affairs laws are fallible, and these of nomenclature are no exceptions. I known that I voice the sentiment of my American Colleagues in saying that our chief reliance must be placed upon the law of priority in nomenclature — there is no other way of averting chaos. But, in expressing our faith in this principle we do insist that the law is not infallible, that these must be exceptions, that there is a safer middle way between the Scylla of individual freedom and the Charybdis of inflexible law. Nomenclature is the means not the end of science, and all that we ask is stability.

Errors have been made in the past, and doubtless many will be made in the future, but I doubt not that we shall in the end find the right solution of the problem.

I firmly believe that no Code of laws imposed by this or any future Congress will attain general acceptance which does not spring directly from the great body of zoological workers. I am safe in saying that nine-tenths of my American Colleagues have had no voice whatever, direct or indirect, in the formulation of the present code, and until they all have an opportunity to express their individual preferences we can expect little harmony. As an entomologist and a paleontologist I appreciate, perhaps better than do some others, the fact that questions of nomenclature must be settled by specialists and by specialists only. I would have a

commission for every branch of zoology to whom should be referred all questions affecting their especial department their conclusions subject only to revision by the present international commission under broad and general laws. In other words I would have the present Commission a court of appeals only, with the International Congress as a supreme court. I believe that this is the only way that harmony will be reached, the only way in which a tolerable degree of order will be brought out of the rapidly increased chaos of recent years.

*
* *

Dr. ERNST HARTERT (*Tring*) : Was mich besonders bestimmte, gegen die Annahme der Anträge der Deutschen Zoologischen Gesellschaft zu protestieren, war die Unbestimmtheit derselben. Es soll eine Liste von " allgemein eingebürgerten Namen aufgestellt werden, die niemals mehr verändert werden sollen und diese Liste soll von besonderen Commissionen fortdauernd ergänzt werden ". Das würde einen Zustand der Unsicherheit bedeuten, wie er noch niemals existiert hat und Niemand könnte voraussehen, wie weit das führen würde und welche Namen noch auf die Proscriptionsliste kommen würden. Wäre ein bestimmter Zeitpunkt festgesetzt worden oder die Zahl der Namen beschränkt oder überhaupt eine Grenze angedeutet worden, so könnten auch Gegner von Ausnahmen des Prioritätsprinzipes darüber disputieren, wie die Anträge aber vorliegen kann Niemand voraussehen ob nicht ihre Ausführung weit über die Grenze der heutigen Wünsche der Antragsteller hinausgehen würde. Um zu beweisen wie schwer es oft ist, festzustellen was ein allgemein eingebürgerter Name ist, führte ich eine Reihe von Beispielen in der Einleitung der " Handlist of British Birds » an, von denen ich besonders auf das des Rotköpfigen Würgers aufmerksam mache.

Was die soeben vom Vorsitzenden dieser Sektion mitgeteilten Compromissvorschläge betrifft, so lassen sich dieselben viel eher besprechen und erwägen als die der Deutschen Zoologischen Gesellschaft, es wäre aber für uns sehr erwünscht zu erfahren an wie vielen Beispielen die gemachten Vorschläge auf ihre Durchführbarkeit hin geprüft worden sind.

*
* *

S. F. HARMER (*British Museum*) communicated to the Section the following protest signed by 12 Zoologists resident in British India against the strict application of the Law of Priority in all cases :

Zoological Nomina Conservanda. — I wish to record my vote *against* the law of Strict Priority being applied in all cases in Zoological Literature, and consider it in the best interests of the

science for a number of *Nomina Conservanda* to be selected which shall for all time by universal consent be beyond the reach of change under any circumstances whatever.

These names to be selected in each Group of the Animal Kingdom by a committee of experts in such Group, and based on the opinion of the majority of the world's specialists in each Group, obtained by individual lists of names to be conserved.

He commented on Dr. HARTERT'S statement that the proposals of the Deutsche Zoologische Gesellschaft would exclude such works as the British Museum " Catalogue of Birds " from consideration in deciding questions of Nomenclature; and expressed the view that this was obviously not the intention of the German protest. He maintained that the time had come for admitting exceptions to the Law of Priority, partly on the ground that finality has not been obtained and does not seem likely to be obtained by depending entirely on this law. The question of date for instance, is often very difficult to decide, especially in the case of some of the older publications. He mentioned the fresh water Medusa, *Limnocodium*, as an instance of the unfortunate result of a strict application of the Law of Priority, according to which the name in question is untenable, and must be replaced by *Craspedacustes* or *Craspedacusta*. Special difficulties are experienced in dealing with the lower animals, particularly in cases where the discrimination of species depends on microscopic characters; since the older Naturalists frequently based their descriptions of species on features which are now regarded as of generic value. In some of these cases, an arbitrary decision would be of great assistance to systematists. *Berenicea* was mentioned in illustration of the discordant results which may be arrived at by competent authorities in attempting to decide what was the species originally referred to under a given name. It has been urged that to admit exceptions would result in a state of chaos; but it was pointed out that the strict application of the Law of Priority might introduce *Chaos* in a particular sense, as the appellation of *Amoeba*, an animal referred to in every general work on Zoology.

*
* *

R. P. L. NAVAS S. J. (*Zaragoza*). — D'abord propose une communication du Président de la Société de Barcelone " Institució Catalana d'Historia Natural " présentant l'adhésion de ses 85 membres à la conservation de la loi de priorité. Il pense que presque tous les membres de deux Sociétés d'Espagne, " Sociedad Aragonesa de Ciencias Naturales ", de 287 membres, et " Real Soc. Española de Historia Natural ", de plus de 500 membres, sont du même avis. Il craint que si on prend une résolution quelconque, au lieu d'obtenir la paix, on aura un schisme; chacun suivra ses opinions en discrédit

des règles de nomenclature. Il veut plus de liberté pour ceux qui travaillent pour la science, et, au lieu d'ajouter des règles et des exceptions, il voudrait en retrancher. Surtout il voudrait un esprit plus doux, sans l'apparence d'un pouvoir dictatorial, dans la rédaction des lois; quelques-unes veulent imposer la peine capitale, qui est à rejeter ici. Finalement, pour le bien de la paix, il croit que le mieux est d'ajourner ces résolutions à un temps plus tranquille et plus pacifique.

*
* *

Prof. BRAUER (*Berlin*) fait la proposition suivante :

" Den Nomenklaturregeln ist folgender Artikel hinter Art. 31 einzufügen :

Ausnahmen von dem Prioritätsgesetz sind gestattet :

1. wenn ein Gattungs- oder Artname auf eine andere bestehende Gattung oder Art übertragen werden muss;
2. wenn ein Name für eine Gattung 50 Jahre lang bis 1890 in wissenschaftlichen Arbeiten z. B. Monographien, wissenschaftlichen Katalogen u. a. gebraucht worden ist;
3. wenn der Name, der nach dem Prioritätsgesetz der älteste ist, 20 Jahre keinen Eingang in die wissenschaftlichen Systematik gefunden hat.

Jede Ausnahme ist der Internationalen Nomenklaturkommission zu unterbreiten. Diese hat jeden Fall zu veröffentlichen und gleichzeitig zur Prüfung einer der Subkommissionen von Spezialisten, die vom Kongress ernannt werden und das Recht haben sich zu ergänzen, zu überweisen. Auf Grund der Entscheidungen der Subkommissionen hat die Internationale Nomenklaturkommission Beschluss zu fassen, ihn zu veröffentlichen und unter Vorlage der Entscheidungen der Subkommissionen dem nächsten Kongress zur Genehmigung vorzulegen. "

Cette proposition est adoptée à l'unanimité des Membres présents.

*
* *

Prof. J. COTTE (*Marseille*). — Après entente avec M. le Professeur Vayssière, nous avons l'honneur de retirer les propositions de la Société Linnéenne de Provence et de la Société d'Histoire Naturelle de Toulon qui sont en désaccord avec les nouvelles propositions de M. le Professeur Brauer, dans l'espoir que l'esprit de conciliation dont a fait preuve M. Brauer lui amènera l'adhésion de tous les membres de la section.

Par contre nous maintenons la demande que nous avons faite, que chaque nom de genre nouveau soit accompagné de l'indication

d'une espèce caractéristique, et au nom de la Société d'Histoire Naturelle de Toulon je maintiens la demande que les diagnoses soient faites en latin.

*
* *

R. P. L. NAVAS S. J. (*Zaragoza*). — A propos de la première exception de la loi de priorité, on dit : Quand un nom de genre ou d'espèce... Je pense qu'il s'agit seulement d'un nom antique, qu'on trouve dans quelques publications, par exemple avant 1840, et non des noms présents, qu'on publie maintenant. Dans ce cas, il faudrait l'exprimer, ajoutant, par exemple, le mot " antique ", ou antérieur à telle année. Autrement chacun pourrait s'appuyer sur cette exception pour changer plusieurs noms.

Vœu

Déposé par M. R. BLANCHARD.

(*Paris.*)

Je désire attirer l'attention du Congrès sur une question de librairie qui se rattache intimement à la loi de priorité et qui, par conséquent, doit être prise par nous en sérieuse considération.

Les éditeurs ont l'habitude de dater de l'année suivante les livres qui paraissent dans le second semestre de l'année courante; on pourrait même citer des cas où la date de l'année suivante figure sur des livres publiés en réalité dans le courant du premier semestre. Pour un roman ou un livre d'imagination, je ne vois pas à cela de grands inconvénients pratiques, mais il en va tout autrement pour les publications scientifiques, où fréquemment l'auteur énonce ses observations, ses découvertes, ses théories et, sous une forme ou sous une autre, des appréciations qui lui sont propres et qui représentent, en réalité, une part importante de son labeur personnel. En post-datant de plusieurs mois un ouvrage de ce genre, l'éditeur fait courir à l'auteur le risque de perdre le bénéfice de son travail.

Pour ma part, voilà longtemps que je suis de l'avis que je viens d'exposer. J'ai voulu, dans la mesure de mes moyens, éviter l'inconvénient que je signale et c'est pourquoi chaque fascicule des *Archives de Parasitologie* porte la date exacte de sa publication. Cette indication se trouve imprimée sur la couverture; elle est répétée aussi à la fin du volume, après la table des matières. J'ai conscience de sauvegarder de cette façon le droit de propriété de mes collaborateurs sur les opinions émises au cours de leurs travaux; en d'autres termes, je me conforme aux exigences de la loi de priorité.

Ici, tous comprendront la justesse de ces considérations; je n'ai donc pas à y insister davantage et je résume mon opinion en un vœu, que je soumets à votre approbation :

« Le neuvième Congrès International de Zoologie, siégeant à Monaco et réuni en séance plénière,

Considérant le préjudice dont les auteurs peuvent être victimes, au point de vue de la propriété de leurs découvertes et de leurs travaux scientifiques, par suite de l'habitude qu'ont les éditeurs de donner aux ouvrages publiés par eux, au cours du second semestre de l'année, la date de l'année suivante,

Emet le vœu que les maisons d'édition abandonnent cet usage et

donnent à toute publication scientifique la date exacte de son apparition, non seulement quant à l'année, mais aussi quant au mois et au jour,

Recommande ce vœu à l'attention des éditeurs, des syndicats de librairies et notamment, pour Paris, au Cercle de la Librairie ».

Ce vœu est adopté à l'unanimité (1).

---

(1) Ce vœu a été également adopté à l'unanimité par l'Assemblée plénière du Congrès (voir p. 67).

Proposal of a resolution at the International Zoological Congress.

By Lord WALSINGHAM.

(*London.*)

Before making any fresh proposition to this important Section of the Congress of distinguished Zoologists who have met here at the invitation of His Serene Highness our Illustrious President, himself so highly entitled to our admiration and gratitude for his generous and princely contributions to the study of Zoology, it is necessary to approach the question of nomenclature from the simplest and most practical point of view.

What is the first and principal object of Zoological nomenclature? Surely it is to give to all Zoologists the means of acquiring and imparting information about the subjects of their studies.

The value and accuracy of imparted information must largely depend upon the facility with which previously published information on the same subject can be found and collated. The aim of all should therefore be, and is, to establish so far as may he possible some generally accepted system which will insure simplicity and finality in nomenclature. I am certainly not authorized to pledge collectively the members of those distinguished Societies by whom I have the honour to be delegated to any of the opinions I may express, or to the resolution I shall propose; but I am at liberty to state my personal conviction founded upon many years of systematic study of synonymy, that simplicity and finality in nomenclature cannot he attained upon any other basis than upon that of the Law of Priority.

If we take the Law of Priority to mean that the first name given, from the date of the publication of Linnæus' Xth Edition 1758, to any zoological entity that can he recognized either by description or illustration (with or without access to the original type specimen) is to he the name by which that entity shall always be known and referred to, we accept the proposition in its simplest form. It is equally reasonable that in the absence of any positive proof to the contrary, the first published identification of any described or illustrated and named Zoological entity should he accepted as correct, but that if proof is good and sufficient any subsequent author must be at liberty to correct misconceptions.

The differences which have arisen among Zoologists on this frequently discussed subject have been, and are in a great measure concerned with the correction of undesirable names. It is held by one important section that the first name given by an author to a

zoological entity, however incorrect or undesirable such name may be, must stand for ever to the exclusion of all others and that no subsequent correction trivial or otherwise should he permitted. Such arbitrary restriction has the effect of establishing in our lists many names, and sometimes long series of names professing to represent classical nomenclature, but which are admittedly mere combinations of letters, or of words in mixed languages, endowed with classical or pseudo-classical terminations.

I could give notorious examples of modern date, and if this distinguished assembly of Zoologists is prepared to give its verdict in favour of the retention of such combinations many more examples of a similar character will undoubtedly occur. The ultimate result might probably be that in a future generation it would become necessary to adopt a system of mere numerals to replace existing names of genera and species.

It may he admitted that the majority of names are not sufficiently descriptive to assist a student to recognize the objects to which they have been given, but any meaningless combination of letters must absolutely tend to confuse mind and memory, and to lead to mistakes in identification and publication which will more than double the labour of any future generation of Zoologists.

Assuming, as we are bound to believe, that every author who describes a new species or genus has an honest intention to make his discovery known to his fellow-students, it should not be necessary, nor is it desirable to reject his work entirely on the ground that the name or names he has used are not admissible; moreover if regulations framed by any responsible body were too arbitrary, a tendency to resistance might be evoked, and many Zoologists might possibly claim a right to take their own independent lines, which could only add to existing confusion. For this reason it seems very desirable that any measures that may be contemplated should be fully and temperately discussed, with a view to secure agreement among the general body of Zoologists, in the hope that the voluntary adoption of uniform methods may finally, justify more stringent regulations.

The time is certainly not ripe for the immediate drawing up of authoritative lists of names. This may ultimately be attained, but it is first necessary that some fixed principle should be established and adhered to, and equally necessary that our existing lists especially in Entomology should be purged of flagrant informalities, and that similar creations should he first strongly discouraged, and finally, prohibited.

At the Zoological Congress held at Oxford last year which I was unfortunately prevented from attending, an International Entomological Committee on Nomenclature was appointed and commis-

sioned to communicate with Entomological Societies in all countries with a view to the appointment of national committees on Entomological Nomenclature, and to consider the question of revising our International code after conference with the International Zoological Commission — and to report to the present Congress. The Congress further commissioned the then appointed Committee to take such action as to ensure the adequate representation of Entomology on the International Commission of Zoological Nomenclature. Without at present discussing how far this has been done, may I very strongly urge that having regard to the overwhelming number of species of Insecta, probably surpassing those in all other branches of Zoology, Entomology should at once be put on a level with the remainder of Zoology in all respects.

Not with any desire whatever for actual dissociation, but expressly to avoid this possible danger now and in the future, I ask, that a separate Commission should be appointed to deal with questions of Entomological Nomenclature, with equal rank and authority to that of the Commission on Zoological Nomenclature. I would suggest that the present International Committee on Entomological Nomenclature should be constituted a Commission; and that this separate Entomological Commission sould be specially charged to consider the question of what discretionary powers should be granted, and on what principles they should be exercised, to revise or amend objectionable names in accordance with a true system of classical Nomenclature, and that all questions relating to such proposed revision should be referred to that Commission. The two equal Commissions would confer and exchange views on important cases, and a decision given by either Commission as to the validity of any name or group of names before or after revision should not be regarded as final until subsequently submitted and approved at a General Zoological Congress. In this way the Congress would in a few years at least be in a position to determine equally in the two great sections of Zoological study what regulations would be best calculated to meet the requirements of scientific work, and to conform to the main body of opinion among those engaged in it.

This proposal need not for the present involve any changes in the existing code, nor should it be regarded as relaxing restrictions hitherto established, but I venture to think it would encourage the calm consideration of vexed questions and would ultimately lead to a more general consensus of opinion than now exists, especially in regard to the discretionary powers required for revision and emendation of invalid names.

Apart from the comparison I have suggested as to the amount of work in Entomological and in general Zoological study, producing

voluminous literature used for constant reference, there is an additional reason for the appointment of a separate Entomological Commission in the fact that certain abuses have lately crept into Entomological Nomenclature which are perhaps specially flagrant. Until a much desired mutual understanding is reached, our studies are hampered and our references confused by a want of unanimity in the usages of those who habitually contribute to our current literature. I am convinced that any arbitrary decision on the part of a General Zoological Commission will not put a stop to the troubles of Entomologists, but that if they are permitted to regulate their own lists in friendly communication with their Zoological colleagues mutual accordance will be established without undue delay.

I wish to support very earnestly the protest circulated hy my esteemed colleague Dr. Ernst HARTERT against certain proposals put forward by the German Zoological Society which if adopted would be fatal to any attempt to obtain uniformity or finality in Nomenclature, but I do so with the reservations as to correction of invalid names which I have already attempted to indicate. The first principles of the Law of Priority must he adhered to, and if lists were made on the plan suggested in the resolutions passed by that Society they would only lead to endless confusion in the future. In short, the work of generations of authors who have conscientiously laboured to identify original types and to eliminate reduplication would he rendered useless, and would require to be done over again at some future time. Let revision he gradual and proceed on well considered lines subject to the final authority of the International Zoological Congress acting on the recommendations of its two equal Commissions — that of General Zoology and that of Entomology. In this way we may reasonably hope and believe that in a few years authoritative lists may he compiled by these two great sections which will be accepted as permanent and will save an endless amount of trouble in future work.

The temporary inconvenience involved by the possibility that some small proportion of names in general use, which are not original but merely synonyms, may be sacrificed to the claims of priority should surely be regarded as of minor consequence when compared with the lasting advantage of finality and precision in the fixation of types.

To deprive the original author of the credit of discovery and description because we in 1913 have become accustomed to ignore his work seems to me not only short sighted but immoral.

The form of my present proposal may be as follows :

That an International Commission on Entomological Nomenclature be appointed whose powers and authority shall be equal to

those of the existing Commission on Zoological Nomenclature, and who shall report their decisions and recommendations annually to the Zoological Congress for confirmation.

That the existing International Committee on Entomological nomenclature be thus appointed.

*
* *

DISCUSSION

Mr. ROTHSCHILD (*Tring*) speaking in French said be thought it regrettable that Lord WALSINGHAM proposal of a separate Entomological Commission on Nomenclature should be proposed at a moment when the division between Zoologists and Entomologists was being bridged over.

Sur l'utilité et même la nécessité des Illustrations pour rendre intelligibles les descriptions en Histoire naturelle.

Par Charles OBERTHÜR,
(*Rennes.*)

Le second Congrès international d'Entomologie s'ouvrit à Oxford, sous la présidence de M. le Professeur Edward POULTON, le 5 août 1912. « In the present state of chaos and conflicting opinions upon the subject of nomenclature », comme l'a dit M. ROWLAND-BROWN, l'un des Secrétaires du Congrès d'Entomologie, la question de Nomenclature fut largement traitée à Oxford et y fut l'objet d'un important débat.

Je fus admis à prendre la parole pour développer ma proposition : « Pas de bonne figure à l'appui d'une description, pas de nom valable ».

Je me rendis parfaitement compte, avant de parler, du peu de faveur dont ma proposition se trouvait alors généralement l'objet. En effet, j'allais à l'encontre d'usages établis et je froissais des sentiments probablement plus humains que scientifiques; donc je me heurtais à une opposition qui ne pouvait manquer d'être très vive; mais, confiant dans l'excellence de la cause que j'ai entrepris de faire prévaloir, je défendis avec la plus profonde conviction l'opinion que j'ai exposée pour la première fois au Congrès de Paris, en 1889, et que l'expérience, depuis 24 années, n'a fait que fortifier dans mon esprit.

Je fus d'ailleurs écouté à Oxford avec la plus aimable bienveillance et je conserverai le plus reconnaissant souvenir de la courtoisie dont les Membres du Congrès entomologique d'Oxford se montrèrent toujours animés à mon égard.

Le Congrès sembla d'ailleurs très impressionné par l'importance des intérêts scientifiques en cause, et il ne jugea pas à propos de donner, par un vote immédiat, une sanction à la motion dont j'avais pris l'initiative.

La séance fut donc levée sans qu'aucune décision fût prise à l'égard de ma proposition et la solution de la question fut remise à plus tard. En effet, ce ne fut que le vendredi 9 août 1912, lorsque j'avais déjà quitté Oxford, que le Congrès international d'Entomologie se rallia à la résolution suivante : « Les propositions présentées par la Société entomologique de Londres, en avril 1912, sont adoptées en principe et l'on décide de former un Comité international pour s'occuper de la question de Nomenclature entomolo-

gique. Dès lors, le Congrès conseille de former dans chaque pays des Comités nationaux qui seraient élus par les différentes Sociétés entomologiques et qui auraient pour but de recueillir les opinions et d'examiner les changements qu'il serait bon d'apporter au Code international. Enfin le Congrès donne mission au Comité international de communiquer ses résolutions au Comité international de Nomenclature Zoologique ».

Dès lors, la question se trouve encore entière et il semble que c'est bien le cas de la présenter aujourd'hui à l'appréciation du Congrès international de Zoologie.

Car, s'il y a des méthodes semblant mieux appropriées, et à cause de cela, plutôt référables à certaines spécialités scientifiques, les règles générales, les principes tout au moins, doivent convenir à toutes les branches de l'histoire naturelle et s'adapter à l'ensemble, sauf les dispositions à retenir en vue de certains détails d'application pratique pouvant entraîner même quelques exceptions pour des cas particuliers.

Cependant, une même loi doit convenir aux besoins généraux et il me semble que l'adoption de la formule « Pas de bonne figure à l'appui d'une description, pas de nom valable » est avantageuse pour faciliter les déterminations en Zoologie aussi bien qu'en Botanique, — fixer plus exactement les caractères spécifiques, — éviter le temps perdu pour des recherches stériles, — et donner désormais à la Nomenclature une base plus certaine et moins chancelante que celle d'aujourd'hui.

La Nomenclature n'est qu'un outil, dit M. Cossmann ; mais cet outil est indispensable à la science ; la gloire de Linné, c'est de l'avoir inventé.

Quel est, en effet, pour tous les Naturalistes — si varié que soit d'ailleurs le but de leurs études personnelles — l'une des nécessités les plus précises et les plus incessantes, préliminaires de toute étude ? C'est de connaître exactement les noms qui désignent scientifiquement, — génériquement et spécifiquement, — les êtres dont ils s'occupent.

Il faut, en effet, savoir comment appeler l'Espèce animale ou végétale dont on étudie l'histoire, sous peine de faire une œuvre vaine.

Mais chacun sait combien il est parfois difficile d'obtenir la certitude du nom spécifique, surtout quand aucune figure n'est venue éclairer la description initiale.

Du reste, ce ne sont pas seulement les descriptions anciennement publiées qui restent obscures et souvent inintelligibles ; ne sommes-nous pas submergés, de nos jours, par une inondation toujours croissante de descriptions sans figures, écrites dans toutes les langues et imprimées dans les journaux les plus divers ! Ne sentons-

nous pas que la prolongation d'un état de choses que j'ai entendu universellement déplorer conduit fatalement au chaos, au désordre désormais irrémédiable et prépare la ruine de la Nomenclature. Faudra-t-il donc, un jour prochain, considérer comme nulle l'œuvre du passé?

Voilà pourquoi je crois urgent de réagir contre un mal dont les conséquences peuvent être si dommageables à la Science qui nous est chère.

Nous voulons la vérité dans les déterminations. Nous avons le droit et le devoir de considérer l'exactitude du nom comme une nécessité absolue et primordiale. Mais dans les conditions actuelles, avec les descriptions non accompagnées de figures, pouvons-nous obtenir la certitude d'obtenir des déterminations justes et véritables? Assurément non; — les Naturalistes, lorsqu'ils ne disposent pas d'une bonne figure à l'appui d'une description, restent incertains, hésitants. Un doute pénible continue à planer relativement à un point essentiel quant aux objets immédiats de leurs études. Cette situation, que chaque jour aggrave, est-elle tolérable? Nous en souffrons tous. Il faut donc appliquer le remède au mal, d'autant plus que rien n'est plus aisé. Qu'on consente à le vouloir et à la place de l'à-peu-près, qui est présentement le lot des Naturalistes, nous arriverons à la possession de la pleine lumière, de la certitude scientifique et définitivement de la vérité, noble but auquel nous aspirons tous.

Sans doute, il y a un passé difficile à liquider; mais si des noms doivent toujours et irrémédiablement rester d'une application douteuse, il est au moins possible, tant que les types des anciennes descriptions subsistent, au moyen des figures qui peuvent encore être publiées d'après les types en question, de faire connaître exactement à quoi se rapportent tous ces noms présentement inintelligibles. Sir HAMPSON, au British Museum, moi-même, en ce qui concerne les travaux de GUENÉE, nous nous efforçons de combler les vieilles lacunes.

Mais il y a le présent et l'avenir. Il semble que le nombre des Espèces actuellement connues des Naturalistes est bien inférieur à celui des Espèces encore vivantes sur la terre. On en découvre tous les jours et partout. Toutes ces Espèces continueront-elles à vivre longtemps? Certaines d'entre elles ne risquent-elles pas d'être détruites par l'exploitation inconsidérée, violente des forêts dans les régions intertropicales, et, chez nous-mêmes, par l'intensif développement de l'industrialisme? Saura-t-on plus tard à quelles Espèces pouvaient bien se rapporter telles ou telles descriptions contemporaines, lorsque les types de ces descriptions auront disparu et si les Espèces elles-mêmes sont un jour détruites? Au contraire, lorsque le descripteur aura bien voulu éclairer sa description au moyen d'une figure exacte, les Naturalistes ne disposeront-ils pas

d'un élément d'information infiniment précieux, que rien ne peut ni égaler, ni remplacer?

Examinons, d'ailleurs, de bonne foi comment se font les déterminations aujourd'hui. Est-ce par la lecture seule des descriptions? Assurément non, mais bien plutôt par la comparaison avec les specimina typica, des exemplaires à déterminer. Tant que ces specimina typica existent encore, et qu'on sait où les trouver, la comparaison est possible; mais lorsque, pour une cause quelconque, les specimina typica ne sont plus à la disposition des naturalistes en quête de détermination, chacun en est réduit à considérer comme nulle la description dont le type est perdu, et alors dans les ouvrages les plus divers, en Europe comme en Amérique, on lit ces mots : « The type is lost — Description insufficient — Ignotus »; aussi la « List of unrecognized Species » va toujours en s'allongeant.

Alors, à quoi servent les descriptions sans figures, si le type disparaît, ce qui est le sort fatal de toutes choses ici-bas? En réalité à rien, sinon à encombrer fâcheusement la Nomenclature.

Considérons ce qui se passe présentement dans le Lépidoptérologie qui est ma spécialité et celle de beaucoup de mes honorables auditeurs, parmi lesquels je salue des amis et des confrères très estimés.

Un besoin universel de déterminations exactes se traduit et amène : en Allemagne, le Dr Adalbert SEITZ à publier l'ouvrage ayant pour titre « Les Macrolépidoptères du Globe »; en Angleterre, Sir George HAMPSON, dont je rappelais tout à l'heure le nom et les travaux, fait paraître le « Catalogue of the Phalenæ »; en Suisse, l'excellent artiste J. CULOT édite les « Noctuelles et Géomètres d'Europe ». Me permettra-t-on d'indiquer que la France ne reste pas étrangère à ce genre de travaux?

Que dit le Dr Adalbert SEITZ dans ses prospectus en langues allemande, anglaise et française qui ont atteint tous les Lépidoptéristes? « La publication annoncée vient satisfaire un désir caressé depuis longtemps par tous les collectionneurs de papillons. Plus de recherches fastidieuses et pénibles; il suffit de consulter la planche convenable et d'un coup d'œil chaque espèce est exactement déterminée ».

Nous avons bien dit : « Il suffit de consulter la planche convenable ». De la description, il n'en est pas question. C'est de la seule planche qu'il s'agit, c'est-à-dire du dessin, de la figure.

J'ai prétendu tout à l'heure que dans la pratique des déterminations on ne recourt pas à la description, mais à la comparaison des types. Je vois ici dans cette assemblée les honorables entomologistes de Tring, Walter ROTHSCHILD et Karl JORDAN. Je prendrai la liberté d'invoquer leur témoignage. Lorsqu'ils ont écrit l'étude excellente sur les *Sphingidae*, voulant débrouiller la confusion

résultant de l'interversion par WALKER des noms anciennement donnés par BOISDUVAL aux *Sphingidae* de la collection du British Museum, qu'ont-il fait? Ont-ils comparé les descriptions écrites par WALKER, vers 1856, aux descriptions tardivement publiées par BOISDUVAL en 1875, d'après les notes que cet auteur avait prises, en 1840, au British Museum? Nullement. Le Dr Karl JORDAN est venu chez moi, à Rennes, voir les specimina typica de BOISDUVAL. J'ai eu l'agrément de travailler avec ce savant Lépidoptériste et je pense bien qu'il ne me contredira pas lorsque je rapporterai que, lui et moi, nous nous sommes bornés à nous assurer que nous avions bien sous les yeux les specimina typica de BOISDUVAL; mais nous n'avons eu cure des descriptions elles-mêmes pour établir la synonymie entre les dénominations de WALKER et de BOISDUVAL, et faire cesser la confusion résultant de ce que les mêmes noms, appliqués par les deux auteurs, désignaient, pour chacun d'eux, des Espèces différentes. Je pourrais multiplier les exemples. Les descriptions sans figure laissent toujours la porte ouverte au doute, à l'incertitude, à l'hésitation. Elles donnent lieu aux interprétations les plus divergentes, sont la cause de malentendus incessants, engendrent la confusion, découragent les travailleurs et préparent la ruine de notre Nomenclature.

Si nous ne réagissons pas dès maintenant, Mesdames et Messieurs, si nous ne décidons pas que tout nom, pour obtenir désormais droit de cité, doit résulter d'une description éclairée par une exacte figure, nous préparons inévitablement un ordre nouveau qui fera table rase de la Nomenclature actuelle et, dans l'universelle confusion, fera abstraction de tout le travail du passé, pour instaurer une nouvelle méthode de s'entendre.

Quelle objection m'oppose-t-on? Car, bien que je ne pense pas qu'on soit décidé désormais à voter contre ma proposition « Pas de bonne figure à l'appui d'une description, pas de nom valable », je ne puis me flatter encore d'obtenir le vote approbatif que je ne cesserai pourtant jamais de réclamer, au nom des intérêts les plus évidents des sciences naturelles.

L'obstacle : c'est l'argent!

La dépense serait énorme, dit-on; et combien coûterait-il d'argent pour payer toutes ces figures!

De plus, tous les descripteurs ne sont pas riches et il ne faut pas empêcher ceux qui n'ont pas d'argent de publier des descriptions quelconques.

Qu'on me permette de faire observer que ce sont les plus fortunés parmi nous qui protestent avec le plus de conviction, au nom des déshérités de la fortune, contre les frais excessifs auxquels les entraînerait l'adoption de ma proposition.

Je rends hommage au sentiment du plus généreux désintéressement pour la bourse des autres — la leur étant forcément hors de

débat — qui anime mes opulents contradicteurs; mais ne conviendrait-il pas d'attendre que les véritables intéressés fassent entendre leur plainte personnelle, avant d'entreprendre d'être par avance et d'office leur avocat?

Assurément, on ne fait rien sans argent; mais l'argent doit aider la Science. N'est-ce pas son plus noble emploi? En tout cas, n'y a-t-il pas des moyens d'atténuer la dépense et d'obtenir, sans trop de frais, le résultat que je préconise?

D'abord, il y a la photographie qui est à la portée de tout le monde et au moyen de laquelle on peut, dans beaucoup de cas, produire des images suffisantes pour empêcher une description de rester inintelligible.

Puis, à qui donc est-il interdit de produire lui-même les dessins en couleurs dont il n'y a plus ensuite que la reproduction lithographique à rémunérer? Alors les Sociétés scientifiques interviennent, — c'est leur rôle, — et, comme elles payent les dépenses d'impression du texte, elles payent les frais de planches.

Cela se fait couramment.

Je me souviens qu'à Oxford on m'a objecté que je supposais tous les Naturalistes-descripteurs pourvus du talent de photographe ou d'artiste peintre, et que ce n'était pas toujours la réalité.

Je réponds que l'ignorance n'est pas une excuse et que si l'on n'est pas soi-même capable de dessiner, de photographier, de comprendre le latin, l'allemand, l'anglais, il est juste de rétribuer ceux qui pourvoient à la lacune, quand elle existe dans des connaissances indispensables.

Mais pourquoi accumuler tant d'obstacles en vue d'empêcher la réalisation d'un bien auquel tout le monde aspire?

Déjà, à Bruxelles, le Congrès de 1910 a émis un vœu en faveur de la figure accompagnant la description.

Le Congrès de Bruxelles n'a pas osé aller jusqu'à rendre obligatoire ce qu'il a recommandé comme très utile. Pourtant, tous, nous voulons la lumière et la vérité scientifique.

A ce point de vue l'accord est unanime.

Ce qui nous divise, c'est l'horreur de la dépense.

Pardonnez-moi, Mesdames et Messieurs, d'avoir sans doute abusé de votre patience et soutenu devant vous, un peu trop longuement et avec trop de chaleur peut-être, une proposition qui a pour but d'empêcher, dans les Sciences naturelles, le dommage d'un malentendu analogue à celui de la légendaire Tour de Babel.

Soyez assurés que je n'envisage rien autre chose que les grands intérêts scientifiques qui sont en cause; d'ailleurs, je n'oublie point que notre Science entomologiste est une aimable Science; aussi, pour rien au monde, je ne voudrais froisser personne, en combattant

cependant avec la plus persévérante énergie en faveur d'une idée qu'anime seul l'amour de la lumière et de la vérité.

Je demande à tous les amis des Sciences naturelles, — dans l'opinion qu'ils pourront se trouver appelés à exprimer au sujet de la proposition « Pas de bonne figure à l'appui d'une description, pas de nom valable », — de vouloir bien faire abstraction de toutes les considérations qui ne visent pas exclusivement le pur et supérieur intérêt de la Science.

Après tout, il est nécessaire que la publication de toute nouvelle Espèce, Variété ou Forme, soit faite dans des conditions telles qu'il soit toujours facile de se rendre compte, avec précision et exactitude, de tous les caractères distinctifs de la nouveauté décrite.

Nous sommes tous d'accord à ce sujet, n'est-il pas vrai? Eh bien, considérez, Mesdames et Messieurs, que cela ne peut se faire autrement qu'avec une bonne figure à l'appui de la description.

Je recommande la question en cause à votre zèle éclairé pour le progrès des Sciences naturelles. Ne constatez-vous pas quels progrès elle a déjà réalisés dans les esprits et comme elle se trouve déjà en divers pays pratiquement appliquée? Je ne doute pas qu'elle ne reçoive bientôt une approbation générale! Ce sera alors un immense bienfait! (*Salve d'applaudissements.*)

*
* *

DISCUSSION

Doctor STILES (*Washington*) remarked that if the speaker would undertake to endow all of the American laboratories with the money to pay a sufficient number of professional artists and the American publications with sufficient money to pay the costs of publication of the illustrations, doubtless American zoologists would do their best to try to carry out the speaker's proposition.

*
* *

Prof. MONTICELLI (*Napoli*) fa osservare che, in massima, il principio enunciato dal Sig. OBERTHÜR, che cioè, non si debbano ritenere specie valide sistematicamente quelle che non sono accompagnate da buone figure, può accettarsi, ma *solo a titolo di consiglio* per i descrittori di specie. Perciò da questo solo punto di vista si può richiedere un voto dal Congresso : voto al quale tutti possono associarsi.

*
* *

M. le Dr ARNOLD PICTET (*Genève*). — Si la communication de M. OBERTHÜR est digne d'intérêt en ce qui concerne la figu-

ration des caractères morphologiques, anatomiques et de constitution, elle appelle quelques critiques en ce qui concerne les caractères basés uniquement sur la couleur. Certaines couleurs des figures changent avec le temps; l'impression typographique des figures peut donner lieu à des erreurs, tandis que des erreurs typographiques ne modifient jamais les textes. Les couleurs sont différentes suivant qu'elles sont examinées à la lumière du jour ou à la lumière artificielle. On a donné jusqu'à maintenant une trop grande importance aux pigments des animaux, principalement des Insectes, des Mollusques et des Oiseaux, en tant que caractères spécifiques ou subspécifiques, alors que la biologie expérimentale a démontré que les pigments doivent être considérés comme des caractères secondaires.

*
* *

Mr. ROTHSCHILD (*Tring*) speaking in French said that, while agreeing with Monsieur OBERTHÜR that it was most desirable to supplement a description by a figure, in his opinion it would inevitably tend to make authors careless and indefinite in their diagnoses if the Congress made it a permanent law that a name was invalid unless accompanied by a good figure.

Les Abus de la Loi de priorité.

Par M. Pierre FAUVEL,

Professeur à l'Université catholique d'*Angers*.

La Nomenclature zoologique est un instrument et non un but en soi. Destinée à favoriser le travail, et non à le compliquer, elle a du être réglée par un code dont la trop stricte observation littérale conduit parfois, malheureusement, à des résultats déplorables. La confusion qui en est la suite menace alors d'entraver sérieusement la marche de la science au lieu de l'aider.

Le principe de la priorité est juste et excellent, à condition d'être appliqué judicieusement, mais, lorsqu'il conduit à remplacer un nom d'espèce, admis depuis longtemps à peu près sans contestation et appuyé sur des descriptions et des figures excellentes, par un nom plus ancien, il est vrai, mais ne correspondant qu'à une diagnose insuffisante ou même erronnée, son application devient abusive et contraire au but poursuivi qui doit être avant tout la clarté et l'absence d'ambiguïté.

Voici quelques exemples choisis parmi les Annélides Polychètes dont la nomenclature m'est plus familière.

A Naples il existe une petite Arénicole longtemps confondue avec l'*Arenicola marina* L. En 1883, LEVINSEN a montré qu'elle est, en réalité, une espèce distincte à laquelle il a donné le nom d'*Arenicola Claparedii*. Depuis, elle a été étudiée sous ce nom successivement par : HORST (1889), EHLERS (1892), LO BIANCO (1893), FAUVEL (1899), GAMBLE et ASHWORTH (1900), JOHNSON (1901), ASHWORTH (1903), en sorte qu'il en existe des descriptions détaillées et d'excellentes figures. Son anatomie interne est même aussi bien connue que sa morphologie externe.

Cependant, ASHWORTH étant maintenant à peu près convaincu de son identité avec l'*Arenicola pusilla* Quatrefages, du Chili, lui préfère ce nom et rejette celui de LEVINSEN par application de la loi de priorité. En effet l'*Arenicola pusilla* de Quatrefages est de 1865, tandis que la dénomination de LEVINSEN ne date que de 1883. Seulement voici l'objection que l'on peut faire à cette trop stricte application du principe :

La diagnose de DE QUATREFAGES, non accompagnée de figure, est absolument insuffisante, elle tient en une ligne :

« *Annuli ebranchiati 9. Branchiae ramosissimae.* »

A s'en tenir strictement au texte, elle est d'ailleurs inapplicable à l'*A. Claparedii* qui a normalement 6 sétigères abranches et non 9.

Elle est en outre inexacte, car le type de DE QUATREFAGES — un spécimen unique et incomplet — a en réalité 7 sétigères abranches, ainsi que je l'ai fait remarquer en 1899. Je n'avais pas osé disséquer ce spécimen unique, ASHWORTH en ayant fait l'anatomie a été amené par cet examen à penser que ce spécimen appartient à la même espèce que celle de Naples. Il reconnaît, cependant, que c'est un spécimen aberrant car il a 7 sétigères abranches au lieu de 6, 6 paires de néphridies au lieu de 5, des poches œsophagiennes plus nombreuses et un lobe céphalique un peu différent. Enfin, n'ayant pu faire de coupes, il n'est pas absolument certain de l'absence des otocystes.

Ainsi, dans ce cas, l'application stricte de la loi de priorité conduit à substituer à un nom basé sur d'excellentes figures et des descriptions précises un autre nom dont la diagnose originale est inexacte et ne s'applique même pas au type correspondant qui est, en outre, unique, incomplet et aberrant par plusieurs caractères importants ! Ceci me semble un abus.

Autre exemple, c'est la *Lagisca propinqua*, fort bien décrite et figurée par MALMGREN en 1867, dont MAC INTOSH change le nom pour lui donner celui de *Lagisca floccosa* Savigny. La description de la *Polynoë floccosa* de Savigny date, il est vrai, de 1820, mais son auteur lui attribue 16 paires d'élytres alors que la *L. propinqua* n'en a que 15. Il déclare, d'ailleurs, n'avoir pas vu les élytres qui étaient tombées et tout le reste de la description — sans figures — peut s'appliquer à une foule d'autres Aphroditiens appartenant aux genres les plus différents.

On peut en dire autant de la *Polynoë setosissima Savigny*, de l'*Arenicola branchialis* Aud. et Edw., de la *Leodice punctata* Risso, vieux noms invérifiables que l'on veut substituer respectivement à ceux d'*Harmothoë longisetis* Grube, *Arenicola Grubii* Claparède, *Eunice Harassii* Aud. et Edw. plus récents mais au moins parfaitement définis.

Par contre, si la comparaison de nombreux spécimens septentrionaux et méditerranéens prouve que la *Lagisca propinqua* Mgr. (1867) est la même espèce que la *L. extenuata* Grube (1840), ou tout au plus une simple variété de celle-ci, la loi de priorité doit être appliquée ; car la *L. extenuata* de la Méditerranée est clairement décrite et figurée et connue sans ambiguïté.

En résumé, fût-on personnellement convaincu que tel nom ancien est synonyme d'un autre plus récent, si on ne peut en administrer la preuve, vu l'insuffisance de la diagnose primitive ou son inexactitude, le plus sage est d'abandonner ce nom, malgré son antériorité.

On peut alors se contenter de le citer avec un point de doute (?) ce qui évite de changer un nom correspondant à une description exacte, parfois fort détaillée et adopté, en outre, depuis longtemps, par la plupart des auteurs.

En agissant ainsi on échappe au gâchis dont nous avons cité des exemples et on respecte néanmoins l'esprit de la loi de priorité, car celle-ci ne peut évidemment s'appliquer que lorsqu'il y a certitude de l'identité de deux espèces. S'il subsiste un doute, et c'est souvent le cas, il est juste qu'il profite à l'auteur de la meilleure description, fût-elle plus récente. On peut éviter ainsi bien des bouleversements aussi inutiles que gênants, car ils donnent fatalement lieu à des contestations interminables et entravent singulièrement les recherches.

*
* *

DISCUSSION

M. Ph. DAUTZENBERG (*Paris*). — Dans sa communication « sur les abus de la Loi de Priorité », M. le Prof. FAUVEL nous a fait remarquer que certains noms parfaitement définis étaient souvent remplacés par des noms douteux, uniquement parce que ces derniers étaient plus anciens; il nous a cité comme exemple l'*Arenicola Claparedei*, espèce nettement établie, parfaitement décrite et étayée sur de bonnes figures, pour laquelle on a repris le nom d'*Arenicola pusilla* Quatrefages, qui est non seulement douteux, mais dont la diagnose indique même des caractères qui ne peuvent s'appliquer à l'*Arenicola Claparedei*. Je me permettrai de faire remarquer qu'il ne s'agit nullement là d'un abus de la Loi de Priorité, mais uniquement d'une application fautive de cette loi. Il n'est, en effet, permis dans aucun cas de substituer, sous prétexte de priorité, un nom douteux à un nom parfaitement défini.

*
* *

Dr. HOYLE (*Cardiff*) pointed out in reference to Professor FAUVEL'S communication that two quite different questions had been confounded. The substitution of the name *pusilla* for *claparedii* depends upon the proof that the types of *pusilla* and *claparedii* are conspecific. The question whether they are conspecific is one of comparative anatomy not of nomenclature.

Vœu

Déposé par M. L. MANGIN.

(*Paris.*)

Les soussignés, considérant la nécessité de mettre en harmonie la Nomenclature des groupes limitrophes entre les animaux et les végétaux, émettent le vœu qu'une Commission mixte soit créée, composée de zoologistes et de botanistes, pour étudier et proposer les résolutions relatives à une entente entre les biologistes sur les questions de Nomenclature générale.

L. MANGIN, *Muséum, Paris.*

G. B. DE TONI, *Université de Modène.*

Achille FORTI, *Vérone.*

*
* *

DISCUSSION

M. R. BLANCHARD (*Paris*). — J'approuve absolument la proposition de M. MANGIN. Je crois avec lui qu'il y aurait grand intérêt à unifier les règles de la Nomenclature, de telle sorte que la Zoologie et la Botanique obéissent aux mêmes lois. Si l'uniformité n'est pas possible, tout au moins pourrait-on trouver des principes généraux et élaborer des règles applicables à chacune des deux sciences. Si M. MANGIN veut bien soumettre à la Commission Internationale de la Nomenclature zoologique un projet de discussion, nous lui ferons le meilleur accueil et nous rechercherons dans quelles conditions nous pouvons entrer en relations avec les Botanistes.

Report of the International Commission on Zoological Nomenclature.

(1) [1] During its 1913 (Monaco) session, the International Commission on Zoological Nomenclature has held ten executive meetings.

(2) The following nine active Commissioners were present : Messrs. ALLEN, BLANCHARD, DAUTZENBERG, HARTERT, HOYLE, JENTINK, MONTICELLI, STEJNEGER and STILES. In addition, Messrs. K. JORDAN and the Honorable Walter ROTHSCHILD, at the invitation of the Commission, attended the meetings in an advisory capacity.

(3) The following active and advisory Commissioners were not in attendance : Messrs. APSTEIN, DOLLO, JORDAN (D. S.), LUDWIG, and MITCHELL.

(4) **Death.** — It is with profound regret that the Commission reports the death of one of its members, Professor Dr. F. C. von MAEHRENTHAL who died in 1910, very shortly after the Gratz meeting. Putting entirely aside our feeling of personal loss as insignificant in comparison with the loss that Commissioner von MAEHRENTHAL'S death means to the international zoological profession, the Commission feels that it is only just to pause a moment to recall to the members of this Congress the modest character of this man who gave nearly his entire professional career to aiding his colleagues in their more tedious labors and than whom it would be difficult to find, in the entire history of zoology, any man with a keener insight into the intricacies and complications of zoological nomenclature, with the possible exception of Linnaeus and Strickland.

(5) **Resignations.** — During the interim since the 1910 session, the Commission has received the following resignations, which are herewith reported to the Congress with the recommendation that they be accepted :

Doctor G. A. BOULENGER (London), who declined to serve.

Doctor Louis DOLLO (Brussels), who begged to be excused from service, on the ground of poor health.

The resignation of Professor Hubert LUDWIG (Bonn) has been received, but as his term of office expires with the present Congress no formal action is necessary.

(6) *Advisory or temporary Commissioners.* — Through the

(1) For convenience of reference, the paragraphs or subjects of this report are given serial numbers in parentheses, thus : (1).

death of Dr. von MAEHRENTHAL and the resignations of Doctors BOULENGER, DOLLO, and LUDWIG, the Commission became reduced from 15 to 11 members. As it seemed very advisable not to permit the organization to decrease in size, and as there was no method of procedure prescribed whereby vacancies were to be filled in the interim between Congresses, the Commission, acting in the interest of the subject, invited certain gentlemen to fill the vacancies until these could be filled by the present Congress. The gentlemen in question are as follows :

Doctor P. Chalmers MITCHELL, Secretary of the Zoological Society of London, was invited to serve in place of Dr. BOULENGER.

Professor KRAEPELIN, of Hamburg, was invited to serve in place of Dr. von MAEHRENTHAL; Dr. KRAEPELIN served but a short time and Professor APSTEIN, of Berlin, was invited to fill the vacancy.

(7) Upon reaching Monaco, the Commission invited Dr. K. JORDAN, Secretary of the International Committee on Entomological Nomenclature, and the Honorable Walter ROTHSCHILD to sit with the Commission in an advisory capacity and this has been done.

(8) Since not a single majority vote has been determined by the gentlemen in question, and therefore their temporary membership on the Commission has in reality been equivalent to their serving simply in an advisory capacity, the legality of the action taken can not be questioned on the ground that these gentlemen were not formally elected by the Congress. At the same time, as a matter of formality the Commission at present asks that its action in respect to the vacancies be confirmed by the Congress by the adoption of the following resolution :

(9) RESOLVED. — That the informal action taken by the International Commission on Zoological Nomenclature in regard to filling vacancies be approved and ratified by this Ninth Congress and be made formal.

(10) In order to provide for similar contingencies in the future, the Commission recommends to the Congress the adoption of the following resolution :

(11) RESOLVED. — That in case of vacancies in the Commission on Zoological Nomenclature by death or resignation during the interim between Congresses, said Commission is empowered to fill said vacancies temporarily, with the understanding that the appointees shall hold office until the vacancies in question are filled by the next succeeding Congress.

(12) **Expiration of term of service.** — The term of service

expires at the close of this (1913, Monaco) Congress for the following five members of the class of 1913 :

J. A. ALLEN, of New York; Ph. DAUTZENBERG, of Paris; Hubert LUDWIG, of Bonn; F. C. von MAEHRENTHAL, deceased, of Berlin, succeeded temporarily by K. APSTEIN, of Berlin; W. E. HOYLE, of Cardiff.

(13) **Nominations.** — In accordance with custom obtaining since the Cambridge (1898) Congress, the Commission, after careful consideration as to details of the work, of countries, languages, specialities, etc., herewith has the honor to submit nominations to fill the seven vacancies that will exist upon adjournment of the present Congress. These nominations are :

Class of 1919 : Professor C. APSTEIN, of Berlin, Germany (Professor von MAEHRENTHAL'S successor in the office of Das Tierreich) *vice* Prof. Louis DOLLO, of Brussels, resigned.

Professor ROULE (of the Paris Museum) *vice* G. A. BOULENGER, resigned.

Class of 1922 : Dr. J. A. ALLEN, of the American Museum of Natural History, N. Y., *vice* J. A. ALLEN, term expired.

Ph. DAUTZENBERG, of Paris, *vice* Ph. DAUTZENBERG, term expired.

Prof. H. J. KOLBE, of the Berlin Museum, *vice* Prof. Hubert LUDWIG, of Bonn, term expired.

Dr. Wm. Evans HOYLE, Director of the National Museum of Wales, at Cardiff, *vice* W. E. HOYLE, term expired.

Dr. Karl JORDAN, Secretary of the International Committee on Entomological Nomenclature, *vice* F. C. von MAEHRENTHAL, deceased and term expired.

(14) **Proposition to enlarge the Commission.** — This Commission originally consisted of five members, elected at the Leyden Congress in 1895. Upon recommendation of the original Commission, the Cambridge (1898) Congress increased the number of commissioners to fifteen. The present Commission is of the opinion that it is now in the interest of the subject to increase the membership from 15 to 18 with the understanding that the three new commissioners shall be so arranged that one joins the Class of 1916, one that of 1919, and one that of 1922. The Commission is led to this recommendation by several reasons, notably by the three following : (1) there exists at present an excellent opportunity to cooperate in work on the nomenclature of Entomology and the situation is such that the Commission desires the services of two additional entomologists in this connection; (2) the work of the Commission has increased to such an extent that it seems in the interest of the subject to have three more men available for service; (3) the Commission feels that it is desirable to return to its former policy of having a paleontologist among its members and

in view of the present amount of work before us this will be difficult unless authority is given for the appointment of the additional men requested. If the Congress authorizes the three additional men, the Commission is prepared to make the nominations required, as follows :

Class of 1916 : Dr. Henry SKINNER of the Academy of Natural Sciences, Phila.

Class of 1919 : Dr. Geza HORVATH, of Budapest.

Class of 1922 : Dr. F. A. BATHER, Assistant Keeper of Geology, British Museum of Natural History, London.

(15) **Offers of Cooperation.** — It is a pleasure to report that two nomenclatorial committees have, since the last Congress, made overtures to the Commission to cooperate in work.

One offer of cooperation has come from the Committee on Nomenclature of the American Paleontological Society and consisting of Wm. H. DALL, F. H. KNOWLTON, and S. W. WILLISTON (secretary).

Another offer of cooperation has come from the International Committee on Entomological Nomenclature.

(16) In this connection it may be stated that a working arrangement has been made between the Secretary of the International Committee on Entomological Nomenclature and the Secretary of the International Commission on Zoological Nomenclature, in accordance with which all questions on Entomological Nomenclature will be referred to the International Committee on Entomological Nomenclature for study as to premises and for report before any opinion on them is issued by the International Commission, and attention is invited to the fact that the Secretary of the Committee on Entomological Nomenclature has been nominated for membership in the International Commission. Whether the time will ever come that the International Commission on Zoological Nomenclature will consist chiefly or exclusively of the secretaries of various international committees representing special groups remains to be seen.

(17) **By-Laws.** — The Commission has made no amendment to its by-laws since 1910, but attention may be invited to the fact that the President is the presiding officer and that the Secretary is the administrative officer. If, therefore, any person desires to submit propositions to the entire Commission, time will be saved if they are sent directly to the Secretary, whose permanent address is : Hygienic Laboratory, U. S. Public Health Service, Washington, D. C.

(18) In order to avoid misunderstanding in the future, attention may be invited to the fact that the Commission does not feel

called upon to consider any communication addressed to it only through the medium of journals or the proceedings of learned societies. To insure consideration of communications the latter may best be sent direct to the Secretary and if their receipt is not acknowledged within a reasonable time the conclusion may safely be drawn that they were never received.

(19) **Official list of most frequently used zoological names.** — The Gratz Congress adopted a recommendation by the Commission to the effect that an attempt be made to establish, on basis of the International Rules of Nomenclature, an " Official List of Most Frequently Used Zoological Names ". In accordance with this vote, the Secretary invited a number of workers to form themselves into special committees and to cooperate in the undertaking, and he submitted to several of these committees lists of names for study.

(20) The vigorous protests received from various sources were not foreseen. Some zoologists protested against the proposed list on the ground that this was the beginning of a list of " Nomina conservanda " to which they would not submit; others demanded that the Secretary agree that the list be made without reference to the Law of Priority; some practically challenged the right of the Commission to undertake the work; others flatly refused to cooperate; some agreed to cooperate and did so; others promised aid that has thus far not been forthcoming.

(21) In view of the great dissatification with the proposed list, the Secretary finally decided that the wisest plan would be to submit to the Commission only a comparatively small number of names as a sample of what was proposed and to postpone further action on the matter until the Commission might discuss the situation and lay its views before the Congress for further consideration.

(22) The Commission submits herewith a sample of what it had in mind in suggesting the Official List. This consists of an *accepted* list of 40 generic names which appear from our present knowledge to be valid under the Code and a *rejected* list of names which appear to be unavailable under the Code.

(23) The Commission recommends that this be taken as a beginning and that names be very gradually and carefully selected to be added to the list. It will, however, be impossible to build out this nomenclator unless cooperation is had from systematists in the different groups. With proper cooperation, however, the Commission is persuaded that 100 to 500 accepted names and as many or more rejected names might be added to the list every three years and that in this way not only would we obtain a list of established names for the genera most frequently referred to but that many useless names could be definitely eliminated from

literature. The Commission does not desire, however, to continue this very time-consuming labor unless there is a very distinct desire on the part of zoologists to have the work done and a willingness to cooperate in the undertaking.

(24) The names suggested as samples for adoption are distributed as follows: Trematoda, 11; Cestoda, 5; Nematoda, 7; Gordiacea, 2; Acanthocephala, 1; Arachnoidea, 8; Diptera, 6. Practically all of these come into consideration not only in zoological but also in medical and veterinary literature.

(25) Public notice has been given that these names would be called up for vote at this (1913) meeting of the Commission and ample opportunity has been afforded for the presentation of objections. No objection to any name in the list as now submitted has been presented to the Commission.

(26) In addition to the list of 40 names submitted for action at the present meeting, the Commission submits a list of 169 generic names of birds, with their authorities, references, genotypes, and method of type fixation, based on the International Rules of Zoological Nomenclature and unanimously agreed upon by a special committee of professional ornithologists upon which the following gentlemen served: J. A. ALLEN (New York), E. HARTERT (Tring), C. E. HELLMAYR (Munich), H. C. OBERHOLSER (Washington), C. W. RICHMOND, secretary (Washington), R. RIDGWAY (Washington), L. STEJNEGER (Washington), and W. STONE (Philadelphia).

(27) It is the intention of the Commission to send this list of names to press in the very near future and to give ample opportunity to the zoological profession to offer objection to any of the names in question. Shortly after January 1, 1914, the Commission contemplates announcing the fact whether or not objection has been raised and will issue an Opinion regarding the adoption of the List. This Opinion would then be laid before the Tenth International Congress for confirmation.

(28) A third list, consisting of 430 names "*to be rejected*", is submitted by the Commission. These names also have been made public with invitation to zoologists to present arguments showing why any of said names should not be rejected. This list is to be interpreted simply as follows: Word has reached the Commission in one form or another that these names are absolute homonyms and therefore (Art. 34) unavailable; under these circumstances the Commission will consider the names in question as still-born unless evidence is presented that the premises now before the Commission are erroneous; further, the Commission suggests to authors that they cooperate in the work by either correcting the premises before the Commission or by discontinuing to use the names. The "*To be rejected*" list consists thus far of 430 generic names, distributed

as follows : Trematoda, 22; Nematoda, 40; Gordiacea, 1; Acanthocephala, 2; Diptera, 92; Mammalia, 273.

(29) Many other names, supposedly valid or supposedly unavailable, are still under consideration either by the Commission or by the several special sub-committees, but no further work in this line is contemplated unless the present Congress distinctly expresses its desire to have the labor continued.

(30) In the opinion of the Commission, work of this nature is distinctly constructive and promises the ultimate possibility of an international and authoritative list of the names that should be applied to the most commonly cited 5,000 to 10,000 zoological genera.

The three lists of names (A-C) are as follows :

A. — **40 Names to be accepted.**

(31) TREMATODA :

Clonorchis Looss, 1907, Feb. 1, 147-152, type *sinensis*.
Dicrocoelium Dujardin, 1845 a, 391, type *lanceatum* = *lanceolatum* [= ? *dendriticum* sub judice].
Fasciola Linnaeus, 1758 a, 644, 648-649, type *hepatica*.
Fasciolopsis Looss, 1899 b, 557-561, type *buskii* [seu *buski* teste Blanchard].
Gastrodiscus Leuckart in Cobbold, 1877 c, 233-239, type *sonsinoii* [seu *sonsinoi* teste Blanchard].
Heterophyes Cobbold, 1866 a, 6, type *aegyptiaca* = *heterophyes*.
Metorchis Looss, 1899 b, 564-566, type *albidus*.
Opisthorchis Blanchard, 1895 f, 217, type *felineus*.
Paragonimus Braun, 1899 g, 492, type *westermanii* [seu *westermanni* teste Blanchard].
Pseudamphistomum Lühe, 1908, 428-436, type *truncatum*.
Watsonius Stiles and Goldberger, 1910, 212, type *watsoni*.

(32) CESTODA :

Davainea R. Blanchard & Railliet, in R. Bl., 1891 t, 428-440, type *proglottina* (in chickens; France).
Diplogonoporus Loennberg, 1892 a, 4-16, type *balaenopterae* (in *Balaenoptera borealis*; Finmarken).
Dipylidium Leuckart, 1863 a, 400, type *caninum* (in dogs; Europe).
Echinococcus Rudolphi, 1801 a, 52-53, type *granulosus* (in sheep ; Europe).
Taenia Linnaeus, 1758 a, 819-820, type *solium* (in *Homo;* Europe).

(33) NEMATODA :

Ancylostoma Dubini, 1843 a, 5-13 [emendation Creplin, 1845 a, 325], type *duodenale* (in *Homo;* Italy).
Ascaris Linnaeus, 1758 a, 644, 648, type *lumbricoides* (in *Homo;* Europe).
Dracunculus " Kniphof, 1759, 12 " [not verified]; Gallandat, 1773 a, 103-116, type *medinensis* (in *Homo*).
Gnathostoma Owen, 1836 f, 123-126, type *spinigerum* (in *Felis tigris;* London).
Necator Stiles, 1903 y, 312, type *americanus* (in *Homo;* U. S. A.).

Strongyloides Grassi, 1879 f, 497, type *intestinalis* = *stercoralis* (in *Homo*).
Trichostrongylus Looss, 1905 o, 413-417, type *retortaeformis* (in *Lepus timidus*; Europe).

(34) GORDIACEA :

Gordius Linnaeus, 1758 a, 644, 647, type *aquaticus* (free; Europe).
Paragordius Camerano, 1897 g, 368, 399-402, type *varius* (free; U. S. A.).

(35) ACANTHOCEPHALA :

Gigantorhynchus Hamann, 1892 d, 196, type *echinodiscus* (in *Myrmecophaga jubata*, *M. bivittata*; Brazil).

(36) ARACHNOIDEA :

Amblyomma Koch, 1844 a, 223-231, type *cajennense* Fabricius, 1787.
Argas Latreille, 1796 a, 178, type *reflexus* Fabricius, 1794.
Dermacentor Koch, 1844 a, 235-237, type *reticulatus* Fabricius, 1794.
Haemaphysalis Koch, 1844 a, 237, type *concinna* Koch.
Hyalomma Koch, 1844 a, 220-223, type *aegyptium* Linnaeus.
Ixodes Latreille, 1796 a, 179, type *ricinus* Linnaeus.
Rhipicentor Nuttall & Warburton, 1908, 398, type *bicornis* Nuttall & Warburton.
Rhipicephalus Koch, 1844 a, 238, 239, type *sanguineus* Latreille.

(37) DIPTERA :

Culex Linn., 1758 a, 602, type *pipiens*.
Hippobosca Linn., 1758 a, 607, type *equina*.
Musca Linn., 1758 a, 589, type *domestica*.
Oestrus Linn., 1758 a, 584, type *ovis*.
Tabanus Linn., 1758 a, 601, type *bovinus*.
Tipula Linn., 1758 a, 585, type *oleracea*.

(38) B. — **List of 169 generic names of birds agreed upon as valid**, by ALLEN, HARTERT, HELLMAYR, OBERHOLSER, RICHMOND, RIDGWAY, STEJNEGER, and STONE.

Acryllium Gray, List. Gen. Birds, 1840, 61. Type *Numida vulturina* Hardwicke. (Monotypy and orig. desig.)
Æchmophorus Coues, Proc. Phil. Acad., 1862, 229. Type *Podiceps occidentalis* Lawrence. (Monotypy and orig. desig.)
Ægithina Vieillot, Analyse, 1816, 44. Type *Sylvia leucoptera* Vieillot = *Motacilla tiphia* Linn. (Monotypy.)
Ægotheles Vigors & Horsfield, Tr. Linn. Soc. Lond., XV, i, 1827, 194. Type *Caprimulgus novae-hollandiae* Latham = *C. cristatus* White. (Monotypy.)
Æpyornis I. Geoffroy-St.-Hilaire, Ann. Sci. Nat. (Zool.), (3), XIV, 1851, 209. Type *Æ. maximus* I. Geoffroy St.-Hilaire. (Monotypy.)
Aix Boie, Isis, 1828, 329. Type *Anas sponsa* Linn. (Subs. desig., Eyton, 1838; Gray, 1840.)
Alauda Linnaeus, Syst. Nat., ed. 10, I, 1758, 165. Type *Alauda arvensis* Linn. (Subs. desig., Swainson, 1827.)
Alca Linnaeus, Syst. Nat., ed. 10, I, 1758, 130. Type *Alca torda* Linn. (Tautonymy, Opinion 16.)
Alle Link, Nat.-Samml. Rostock, I, 1806, 17. Type *Alle nigricans* Link = *Alca alle* Linn. (Monotypy.)

Amandava Blyth, in White, Nat. Hist. Selborne, 1836, 44. Type *Amandava punctata* Blyth = *Fringilla amandava* Linn. (Monotypy.)

Anas Linnaeus, Syst. Nat., ed. 10, I, 1758, 122. Type *Anas boschas* Linn. = *A. platyrhynchos* Linn. (Subs. desig., Lesson, 1828.)

Anhima Brisson, Orn., I, 1760, 48 (Cf. V, 518). Type " Anhima " = *Palamedea cornuta* Linn., 1766. (Monotypy and tautonymy.)

Anhinga Brisson, Orn., I, 1760, 60 (Cf. VI, 476). Type " Anhinga " = *Plotus anhinga* Linn., 1766. (Monotypy and tautonymy.)

Anser Brisson, Orn., I, 1760, 58 (Cf. VI, 261). Type " *Anser domesticus* " = *Anas anser* Linn. (Tautonymy.)

Apaloderma Swainson, Zool. Illustr., (2), III, 1832, pl. 107. Type *Trogon narina* Stephens. (Orig. desig., and monotypy.)

Aptenodytes Miller, Various Subjects Nat. Hist., No. 4, 1778, pl. 23. Type *Aptenodytes patagonica* Miller. (Monotypy.)

Apteryx Shaw, Nat. Misc., XXIV, 1813, pl. 1, 1057-1058. Type *Apteryx australis* Shaw. (Monotypy.)

Aquila Brisson, Orn., I, 1760, 28 (Cf. p. 419). Type " Aquila " = *Falco chrysaëtos* Linn. (Tautonymy; also subs. desig., Jameson, 1838.)

Aramus Vieillot, Analyse, 1816, 58. Type *Ardea scolopacea* Gmelin. (Monotypy.)

Ardea Linnaeus, Syst. Nat., ed. 10, I, 1758, 141. Type *Ardea cinerea* Linn. (Subs. desig., Gray, 1840.)

Arenaria Brisson, Orn., I, 1760, 48 (Cf. V, 132). Type " Arenaria "= *Tringa interpres* Linn. (Tautonymy.)

Argusianus Gray (ex Rafinesque), Cat. Gen. and Subgen. Birds, 1855, 103. Type *Phasianus argus* Linn. (Monotypy.)

Asio Brisson, Orn., I, 1760, 28 (Cf. p. 477). Type " Asio " = *Strix otus* Linn. (Tautonymy.)

Astrapia Vieillot, Analyse, 1816, 36. Type *Paradisea nigra* Gmelin. (Monotypy.)

Astrarchia Meyer, Zeitschr. Ges. Orn., II, 1885, 378. Type *A. stephaniae* Meyer. (Monotypy.)

Asturina Vieillot, Analyse, 1816, 24. Type *Asturia cinerea* Vieillot = *Falco nitidus* Latham. (Monotypy.)

Aulacorhynchus Gould, Mon. Ramphast., 1834, Addenda to Introd. (Cf. also text to pl. of *Pter. sulcatus*). Type *Pteroglossus sulcatus* Swainson. (Orig. desig.)

Balaeniceps Gould, Proc. Zool. Soc. Lond., 1852, 1. Type *B. rex* Gould. (Monotypy.)

Balearica Brisson, Orn., I, 1760, 48 (Cf. V, 511). Type " Balearica " = *Ardea pavonina* Linn. (Monotypy.)

Batrachostomus Gould, Icones Avium, Pt. II, 1838, pl. xvii. Type *Podargus auritus* Gray or Vigors. (Monotypy.)

Branta Scopoli, Annus I, 1769, 67. Type *Anas bernicla* Linn. (Subs. desig., Bannister, 1870.)

Brotogeris Vigors, Zool. Journ., II, 1825, 400. Type *Psittacus pyrrhopterus* Latham. (Monotypy.)

Bubo Dumeril, Zool. Analyt., 1806, 34. Type " Les Ducs " = *Strix bubo* Linn. (Monotypy; taut., and subs. desig., Froriep, 1806; Opinion 46.)

Bucco Brisson, Orn., I, 1760, 42 (Cf. IV, 91). Type " Bucco " = *Bucco capensis* Linn., 1766. (Tautonymy.)

Buphagus Brisson, Orn., I, 1760, 32 (Cf. II, 436). Type " Buphagus " = *Buphaga africana* Linn., 1766. (Monotypy.)

Burhinus Illiger, Prodromus, 1811, 250. Type *Charadrius magnirostris* Latham = *C. grallarius* Latham. (Monotypy.)

Cairina Fleming, Philos. Zoology, II, 1822, 260. Type *Anas moschata* Linn. (Monotypy.)
Campephaga Vieillot, Analyse, 1816, 39. Type *C. nigra* Vieillot = *C. flava* Vieillot. (Monotypy.)
Capito Vieillot, Analyse, 1816, 27. Type *Bucco niger* Mueller. (Monotypy.)
Caprimulgus Linnaeus, Syst. Nat., ed. 10, I, 1758, 193. Type *C. europaeus* Linn. (Tautonymy; Opinion 16.)
Carduelis Brisson, Orn., I, 1760, 36 (Cf. III, 53). Type " Carduelis " = *Fringilla carduelis* Linn. (Tautonymy.)
Cariama Brisson, Orn., I, 1760, 48 (Cf. V, 516). Type " Cariama " = *Palamedea cristata* Linn., 1766. (Monotypy.)
Casuarius Brisson, Orn., I, 1760, 46 (Cf. V, 10). Type " Casuarius " = *Struthio casuarius* Linn. (Monotypy.)
Cathartes Illiger, Prodromus, 1811, 236. Type *Vultur aura* Linn. (Subs. desig. Vigors, 1825; Swainson, 1836.)
Centrocercus Swainson, Fauna Bor.-Amer., II, 1831 (1832), 358, 496. Type *Tetrao urophasianus* Bonaparte. (Monotypy.)
Cephalopterus Geoffroy St.-Hilaire, Ann. Mus. Hist. Nat., XIII, 1809, 238. Type *C. ornatus* Geoffroy St.-Hilaire. (Monotypy.)
Cepphus Pallas, Spic. Zool., Fasc. 5, 1769, 33. Type *C. lacteolus* Pallas = *Alca grylle* Linn. (Monotypy.)
Cereopsis Latham, Suppl. Ind. Orn., 1801, lxvii. Type *C. novae hollandiae* Latham. (Monotypy.)
Certhia Linnaeus, Syst. Nat., ed. 10, I, 1758, 118. Type *Certhia familiaris* Linn. (Tautonymy, Opinion 16; also subs. desig., Jardine, 1839.)
Charadrius Linnaeus, Syst. Nat., ed. 10, I, 1758, 150. Type *C. hiaticula* Linn. (Tautonymy, Opinion 16.)
Chauna Illiger, Prodromus, 1811, 253. Type *Parra chavaria* Linn. (Monotypy.)
Chrysolophus Gray, Illustr. Ind. Zool., II, 1833-1834, pl. 41, f. 2. Type *Phasianus pictus* Linn. (Monotypy.)
Chunga Burmeister, Proc. Zool. Soc. Lond., 1860, 335. Type *Dicholophus burmeisteri* Hartlaub. (Monotypy.)
Cicinnurus Vieillot, Analyse, 1816, 35. Type *Paradisea regia* Linn. (Monotypy.)
Ciconia Brisson, Orn., I, 1760, 48 (Cf. V, 361). Type " Ciconia alba " = *Ardea ciconia* Linn. (Tautonymy.)
Cinclus Borkhausen, Deutsche Fauna, I, 1797, 300. Type *Cinclus hydrophilus* Borkh. = *Sturnus cinclus* Linn. (Monotypy and taut.)
Circaëtus Vieillot, Analyse, 1816, 23. Type *Falco gallicus* Gmelin. (Monotypy.)
Clamator Kaup, Nat. Syst., 1829, 53. Type *Cuculus glandarius* Linn. (Monotypy.)
Coccothraustes Brisson, Orn., I, 1760, 36 (Cf. III, 218). Type " *Coccothraustes* " = *Loxia coccothraustes* Linn. (Tautonymy.)
Coccyzus Vieillot, Analyse, 1816, 28. Type *Cuculus americanus* Linn. (Monotypy.)
Cochlearius Brisson, Orn., I, 1760, 48 (Cf. V, 506). Type " *Cochlearius* " = *Cancroma cochlearia* Linn., 1766. (Monotypy and taut.)
Coereba Vieillot, Ois. Amer. Sept., II, 1807 (1809?), 70. Type *Certhia flaveola* Linn. (Monotypy.)
Colaptes (Swainson MS.) Vigors, Trans. Linn. Soc. Lond., XIV, iii, 1825, 457. Type *Cuculus auratus* Linn. (Monotypy.)
Colius Brisson, Orn., I, 1760, 36 (Cf. III, 304). Type " *Colius capitis* bonae spei " = *Loxia colius* Linn., 1766. (Tautonymy.)

Colluricincla Vigors & Horsfield, Trans. Linn. Soc. Lond., XV, 1827, 213. Type *C. cinerea* Vigors & Horsfield. (Monotypy.)
Columba Linnaeus, Syst. Nat., ed. 10, I, 1758, 162. Type *C. oenas* Linn. (Subs. desig., Vigors, 1825.)
Colymbus Linnaeus, Syst. Nat., ed. 10, I, 1758, 135. Type *C. cristatus* Linn. (Subs. desig., Baird, Brewer & Ridgway, 1884.)
Corvus Linnaeus, Syst. Nat., ed. 10, I, 1758, 105. Type *Corvus corax* Linn. (Tautonymy, Opinion 16.)
Cotinga Brisson, Orn., I, 1760, 32 (Cf. II, 339). Type " Cotinga " = *Ampelis cotinga* Linn., 1766. (Tautonymy.)
Coturnix Bonnaterre, Tabl. Enc. Meth., I, 1791, lxxxvii; 1792, 216. Type *C. communis* Bonn. = *Tetrao coturnix* Linn. (Tautonymy.)
Crotophaga Linnaeus, Syst. Nat., ed. 10, I, 1758, 105. Type *C. ani* Linn. (Monotypy.)
Cuculus Linnaeus, Syst. Nat., ed. 10, I, 1758, 110. Type *C. canorus* Linn. (Tautonymy, Opinion 16; also subs. desig., Swainson, 1837.)
Diomedea Linnaeus, Syst. Nat., ed. 10, I, 1758, 132. Type *D. exulans* Linn. (Subs. desig., Gray, 1840.)
Dromas Paykull, K. Vet. Akad. Nya Handl., XXVI, 1805, 188. Type *Dromas ardeola* Paykull. (Monotypy.)
Dromiceius Vieillot, Analyse, 1816, 54. Type *Casuarius novae hollandiae* Latham. (Monotypy.)
Ectopistes Swainson, Zool. Journ., III, 1827, 362. Type *Columba migratoria* Linn. (Only certain species, and subs. desig., same vol., p. 614.)
Egretta Forster, Synop. Cat. Brit. Birds, 1817, 59. Type *Ardea garzetta* Linn. (Monotypy.)
Elanus Savigny, Descr. Egypte, I, 1809, 69, 97. Type *Elanus caesius* Savigny = *Falco melanopterus* Daudin. (Monotypy.)
Eurynorhynchus Nilsson, Orn. Suecica, II, 1821, 29. Type *E. griseus* Nilsson = *Platalea pygmaea* Linn. (Monotypy.)
Eurylaimus Horsfield, Trans. Linn. Soc. Lond., XIII, i, 1821, 170. Type *Eurylaimus javanicus* Horsfield. (Monotypy.)
Eurypyga Illiger, Prodromus, 1811, 257. Type *Ardea helias* Pallas. (Monotypy.)
Fratercula Brisson, Orn., I, 1760, 52 (Cf. VI, 81). Type " Fratercula " = *Alca arctica* Linn. (Monotypy and tautonymy.)
Fringilla Linnaeus, Syst. Nat., ed. 10, I, 1758, 179. Type *F. coelebs* Linn. (Tautonymy, Opinion 16.)
Fulica Linnaeus, Syst. Nat., ed. 10, I, 1758, 152. Type *F. atra* Linn. (Tautonymy, Opinion 16.)
Fulmarus Stephens, Shaw's General Zool., XIII, i, 1826, 233. Type *Procellaria glacialis* Linn. (Subs. desig. Palmer, 1836.)
Gallinago Koch, Syst. Baier. Zool., 1816, 312. Type *G. media* of Koch = *Scolopax gallinago* Linn. (Tautonymy.)
Gallinula Brisson, Orn., I, 1760, 50 (Cf. VI, 2). Type " Gallinula " = *Fulica chloropus* Linn. (Tautonymy.)
Gallus Brisson, Orn., I, 1760, 26 (Cf. p. 164). Type " *Gallus domesticus* " = *Phasianus gallus* Linn. (Tautonymy.)
Gampsonyx Vigors, Zool. Journ., II, 1825, 69. Type *G. swainsonii* Vigors. (Monotypy.)
Glareola Brisson, Orn., I, 1760, 48 (Cf. V, 141). Type " Glareola " = *Hirundo pratincola* Linn., 1766. (Tautonymy.)
Goura Stephens, Shaw's General Zool., XI, i, 1819, 119. Type *Columba coronata* Linn., 1766 = *C. cristata* Pallas, 1764. (Subs. desig., Gray, 1840.)

Gypaëtus Storr, Alpenreise, I, 1784, 69. Type *G. grandis* Storr = *Vultur barbatus* Linn. (Monotypy.)
Haematopus Linnaeus, Syst. Nat., ed. 10, I, 1758, 152. Type *H. ostralegus* Linn. (Monotypy.)
Haliaeetus Savigny, Descr. Egypte, I, 1809, 68, 85. Type *H. nisus* Savigny = *Falco albicilla* Linn. (Monotypy.)
Haliastur Selby, Cat. Gen. and Subgen. Types Birds, 1840, 3. Type " F. Pondecerianus Auct. " = *Falco indus* Bodd. (Monotypy and orig. desig.)
Heliornis Bonnaterre, Tabl. Enc. Méth., I, 1791, lxxxiv, 65. Type *Heliornis fulicarius* Bonn. = *Colymbus fulica* Bodd. (Monotypy.)
Himantopus Brisson, Orn., I, 1760, 46 (Cf. V, 33). Type " Himantopus " = *Charadrius himantopus* Linn. (Tautonymy.)
Ibidorhyncha Vigors, Proc. Comm. Sci. Zool. Soc. Lond., I, 1832, 174. Type *I. struthersi* Vigors. (Monotypy.)
Jynx Linnaeus, Syst. Nat., ed. 10, I, 1758, 112. Type *J. torquilla* Linn. (Monotypy.)
Lagopus Brisson, Orn., I, 1760, 26 (Cf. p. 181). Type " Lagopus " = *Tetrao lagopus* Linn. (Tautonymy.)
Lanius Linnaeus, Syst. Nat., ed. 10, I, 1758, 93. Type *Lanius excubitor* Linn. (Subs. desig., Swainson, 1824.)
Leistes Vigors, Zool. Journ., II, 1825, 191. Type *Oriolus americanus* Gmelin = *Emberiza militaris* Linn. (Orig. desig.)
Loxia Linnaeus, Syst. Nat., ed. 10, I, 1758, 171. Type *Loxia curvirostra* Linn. (Tautonymy, Opinion 16.)
Lunda Pallas, Zoogr. Rosso-Asiatica, II, 1811 (1826?), 363. Type *Alca cirrhata* Pallas. (Subs. desig., Gray, 1840.)
Manucodia Boddaert, Table pl. Enl., 1783, 39. Type *M. chalybea* Bodd. = *Paradisea chalybeata* Forster, 1781. (Monotypy.)
Meleagris Linnaeus, Syst. Nat., ed. 10, I, 1758, 156. Type *M. gallopavo* Linn. (Tautonymy, Opinion 16.)
Mergus Linnaeus, Syst. Nat., ed. 10, I, 1758, 129. Type *Mergus merganser* Linn. (Subs. desig., Gray, 1840.)
Merops Linnaeus, Syst. Nat., ed. 10, I, 1758, 117. Type *Merops apiaster* Linn. (Tautonymy, Opinion 16; also Subs. desig., Swainson, 1820.)
Momotus Brisson, Orn., I, 1760, 44 (Cf. IV, 465). Type " Momotus " = *Ramphastos momota* Linn., 1766. (Tautonymy.)
Motacilla Linnaeus, Syst. Nat., ed. 10, I, 1758, 184. Type *M. alba* Linn. (Tautonymy, Opinion 16.)
Musophaga Isert, Schriften Gesellsch. Nat. Freunde Berlin, IX, 1788, 17. Type *M. violacea* Isert. (Monotypy.)
Neophron Savigny, Descr. Egypte, I, 1809, 68, 75. Type *Vultur percnopterus* Linn. (Monotypy.)
Notornis Owen, Trans. Zool. Soc. Lond., III, v, 1848, 366. Type *Notornis mantelli* Owen. (Monotypy.)
Numenius Brisson, Orn., I, 1760, 48 (Cf. V, 311). Type " Numenius " = *Scolopax arquatus* Linn. (Tautonymy.)
Numida Linnaeus, Mus. Ad. Frid., 1764, 27. Type *Phasianus meleagris* Linn., 1758. (Monotypy.)
Nucifraga Brisson, Orn., I, 1760, 30 (Cf. II, 58). Type " Nucifraga " = *Corvus caryocatactes* Linn. (Tautonymy and Monotypy.)
Nyctea Stephens, Shaw's General Zoology, XIII, ii, 1826, 62. Type *Strix erminea* Shaw = *S. nyctea* Linn. (Tautonymy; only certain species; also Monotypy.)
Œdicnemus Temminck, Man. d'Orn., 1815, 321. Type *Œ. crepitans* Temm. = *Charadrius oedicnemus* Linn. (Monotypy and Tautonymy.)

Opisthocomus Illiger, Prodromus, 1811, 239. Type *Phasianus cristatus* Gmelin = *P. hoazin* Müller. (Monotypy.)
Oriolus Linnaeus, Syst. Nat., ed. 12, I, 1766, 160. Type *Oriolus galbula* Linn. = *Coracias oriolus* Linn., 1758. (Tautonymy.)
Otis Linnaeus, Syst. Nat., ed. 10, I, 1758, 154. Type *Otis tarda* Linn. (Tautonymy, Opinion 16; also Subs. desig., Jardine & Selby, 1828.)
Otus Pennant, Indian Zool., 1769, 3. Type *Otus bakkamoena* Pennant. (Monotypy.)
Pachycephala Vigors, Trans. Linn. Soc. Lond., XIV, iii, 1825, 444. Type *Muscicapa pectoralis* Latham = *Turdus gutturalis* Latham. (Monotypy and Orig. desig.)
Pandion Savigny, Descr. Egypte, I, 1809, 69, 95. Type *Pandion fluvialis* Savigny = *Falco haliaetus* Linn. (Monotypy.)
Paradisaea Linnaeus, Syst. Nat., ed. 10, I, 1758, 110. Type *P. apoda* Linn. (Tautonymy, Opinion 16; also subs. desig., Gray, 1840.)
Parotia Vieillot, Analyse, 1816, 35. Type *Paradisea sefilata* Forster, 1781. (Monotypy.)
Parus Linnaeus, Syst. Nat., ed. 10, I, 1758, 189. Type *Parus major* Linn. (Subs. desig., Gray, 1840.)
Pavo Linnaeus, Syst. Nat., ed. 10, I, 1758, 156. Type *P. cristatus* Linn. (Tautonymy, Opinion 16.)
Pelecanus Linnaeus, Syst. Nat., ed. 10, I, 1758, 132. Type *Pelecanus onocrotalus* Linn. (Tautonymy, Opinion 16.)
Perdix Brisson, Orn., I, 1760, 26 (Cf. p. 219). Type " Perdix cinerea " = *Tetrao perdix* Linn. (Tautonymy.)
Pezoporus Illiger, Prodromus, 1811, 201. Type *Psittacus formosus* Latham = *P. terrestris* Shaw. (Monotypy.)
Phaëthon Linnaeus, Syst. Nat., ed. 10, I, 1758, 134. Type *P. aethereus* Linn. (Subs. desig., Gray, 1840.)
Phalacrocorax Brisson, Orn., I, 1760, 60 (Cf. VI, 511). Type " Phalacrocorax " = *Pelecanus carbo* Linn. (Tautonymy.)
Phalaropus Brisson, Orn., I, 1760, 50 (Cf. VI, 12). Type " Phalaropus " = *Tringa fulicaria* Linn. (Tautonymy.)
Pharomachrus de la Llave, Registro Trimestre, I, 1832, 48. Type *P. mocinno* de la Llave. (Monotypy.)
Phasianus Linnaeus, Syst. Nat., ed. 10, I, 1758, 158. Type *P. colchicus* Linn. (Tautonymy, Opinion 16.)
Phoenicopterus Linnaeus, Syst. Nat., ed. 10, I, 1758, 139. Type *P. ruber* Linn. (Monotypy.)
Picus Linnaeus, Syst. Nat., ed. 10, I, 1758, 112. Type *P. viridis* Linn. (Subs. desig., Swainson, 1820.)
Platalea Linnaeus, Syst. Nat., ed. 10, I, 1758, 139. Type *P. leucorodia* Linn. (Subs. desig., Gray, 1840.)
Platycercus Vigors, Zool. Journ., I, 1825, 527. Type *Psittacus pennantii* Latham = *P. elegans* Gmelin. (Orig. desig.)
Plautus Brünnich, Zool. Fund., 1771, 78. Type " Brillefuglen " = *Alca impennis* Linn. (Monotypy.)
Pluvialis Brisson, Orn., I, 1760, 46 (Cf. V, 42). Type " Pluvialis aurea " = *Charadrius apricarius* Linn. (Tautonymy.)
Pluvianus Vieillot, Analyse, 1816, 55. Type *Charadrius aegyptius* Linn. (Monotypy.)
Polyplectron Temminck, Cat. Syst., 1807, 149. Type *Polyplectron argus* Temm. = *Pavo bicalcaratus* Linn. (Monotypy.)
Porphyrio Brisson, Orn., I, 1760, 48 (Cf. V, 522). Type " Porphyrio " = *Fulica porphyrio* Linn. (Tautonymy.)
Porzana Vieillot, Analyse, 1816, 61. Type *Rallus porzana* Linn. (Monotypy.)

Psittacus Linnaeus, Syst. Nat., ed. 10, I, 1758, 96. Type *P. erithacus* Linn. (Subs. desig., Gray, 1840.)
Psophia Linnaeus, Syst. Nat., ed. 10, I, 1758, 154. Type *P. crepitans* Linn. (Monotypy.)
Pteroglossus Illiger, Prodromus, 1811, 202. Type *Ramphastos aracari* Linn. (Subs. desig., Swainson, 1821.)
Ptiloris Swainson, Zool. Journ., I, 1825, 479. Type *P. paradiseus* Swainson. (Monotypy.)
Puffinus Brisson, Orn., I, 1760, 56 (Cf. VI, 130). Type " Puffinus " = *Procellaria puffinus* Brünnich, 1764. (Tautonymy.)
Querula Vieillot, Analyse, 1816, 37. Type *Muscicapa cruenta* Bodd. = *M. purpurata* Mueller. (Monotypy.)
Rallus Linnaeus, Syst. Nat., ed. 10, I, 1758, 153. Type *R. aquaticus* Linn. (Subs. desig., Fleming, 1821.)
Raphus Brisson, Orn., I, 1760, 46 (Cf. V, 14). Type " Raphus " = *Struthio cucullatus* Linn. (Monotypy.)
Recurvirostra Linnaeus, Syst. Nat., ed. 10, I, 1758, 151. Type *R. avosetta* Linn. (Monotypy.)
Rhea Brisson, Orn., I, 1760, 46 (Cf. V, 8). Type " Rhea " = *Struthio americanus* Linn. (Monotypy.)
Rynchops Linnaeus, Syst. Nat., ed. 10, I, 1758, 138. Type *R. nigra* Linn. (and *R. fulva* = *nigra*). (Monotypy.)
Sarcoramphus Duméril, Zool. Analytique, 1806, 32. Type *Vultur papa* Linn. (Cf. Froriep, Anal. Zool., 1806, 33). (Subs. desig., Vigors, 1825.)
Scolopax Linnaeus, Syst. Nat., ed. 10, I, 1758, 145. Type *S. rusticola* Linn. (Tautonymy, Opinion 16.)
Scopus Brisson, Orn., I, 1760, 48 (Cf. V, 503). Type " Scopus " = *S. umbretta* Gmelin, 1789. (Monotypy.)
Sericulus Swainson, Zool. Journ., I, 1825, 476. Type *Meliphaga chrysocephala* Lewin. (Monotypy.)
Sitta Linnaeus, Syst. Nat., ed. 10, I, 1758, 115. Type *Sitta europaea* Linn. (Monotypy.)
Somateria Leach, Annals of Philos., XIII, 1819, 61. Type *Anas mollissima* Linn. (Monotypy.)
Sphenorynchus (Hempr. & Ehrenb. MS.) Lichtenstein, Verz. Doubl., 1823, 76. Type *Ciconia abdimii* Licht. (Monotypy.)
Spindalis Jardine & Selby, Ill. Orn., N. S., 1837, pl. IX. Type *S. bilineatus* J. & S. = *Tanagra nigricephala* Jameson. (Monotypy.)
Stercorarius Brisson, Orn., I, 1760, 56 (Cf. VI, 149). Type " Stercorarius " = *Larus parasiticus* Linn. (Tautonymy.)
Sterna Linnaeus, Syst. Nat., ed. 10, I, 1758, 137. Type *S. hirundo* Linn. (Tautonymy, Opinion 16.)
Strigops Gray, Gen. Birds, II, 1845, 426. Type *S. habroptilus* Gray. (Monotypy.)
Strix Linnaeus, Syst. Nat., ed. 10, I, 1758, 92. Type *S. stridula* Linn. = *S. aluco* Linn. (Tautonymy, Opinion 16.)
Struthio Linnaeus, Syst. Nat., ed. 10, I, 1758, 155. Type *S. camelus* Linn. (Tautonymy, Opinion 16.)
Sturnella Vieillot, Analyse, 1816, 34. Type *Alauda magna* Linn. (Monotypy.)
Sturnus Linnaeus, Syst. Nat., ed. 10, I, 1758, 167. Type *Sturnus vulgaris* Linn. (Tautonymy, Opinion 16; also Subs. desig., Stephens, 1817.)
Sula Brisson, Orn., I, 1760, 60 (Cf. VI, 494). Type " Sula " = *Pelecanus piscator* Linn. (Tautonymy.)
Surnia Duméril, Zool. Analytique, 1806, 34. Type *Strix caparoch* Mueller. (Subs. desig., Froriep, 1806, and Monotypy.)

Syrrhaptes Illiger, Prodromus, 1811, 243. Type *Tetrao paradoxa* Pallas. (Monotypy.)
Tachyphonus Vieillot, Analyse, 1816, 33. Type *Tanagra rufa* Boddaert. (Monotypy.)
Talegalla Lesson, Man. d'Orn., II, 1828, 185. Type *T. cuvieri* Less. (Monotypy.)
Thamnophilus Vieillot, Analyse, 1816, 40. Type *Lanius doliatus* Linn. (Subs. desig., Swainson, 1824.)
Todus Brisson, Orn., I, 1760, 44 (Cf. IV, 528). Type " Todus " = *Alcedo todus* Linn. (Tautonymy.)
Trichoglossus (Vigors MS.) Stephens, General Zool., XIV, i, 1826, 129. Type *T. swainsoni* Jardine & Selby, 1831 = *haematopus* Stephens (nec *haematodus* Linn.) = *Psittacus novae hollandiae* Gmelin. (Subs. desig., Swainson, 1832.)
Tringa Linnaeus, Syst. Nat., ed. 10, I, 1758, 148. Type *Tringa ocrophus* Linn. (Tautonymy, Opinion 16.)
Troglodytes Vieillot, Ois. Amer. Sept., II, 1807 (1809?), 52. Type *T. aedon* Vieillot. (Subs. desig., Baird, 1858.)
Trogon Brisson, Orn., I, 1760, 42 (Cf. IV, 164). Type " Trogon cayanensis cinereus " = *T. strigilatus* Linn., 1766. (Subs. desig., Allen, 1907.)
Turdus Linnaeus, Syst. Nat., ed. 10, I, 1758, 168. Type *T. viscivorus* Linn. (Subs. desig., Gray, 1840.)
Upupa Linnaeus, Syst. Nat., ed. 10, I, 1758, 117. Type *U. epops* Linn. (Tautonymy, Opinion 16.)
Uratelornis Rothschild, Novit. Zool., II, 1895, 479. Type *U. chimaera* Rothschild. (Orig. desig., and Monotypy.)
Vanga Vieillot, Analyse, 1816, 41. Type *Lanius curvirostris* Linn. (Monotypy.)
Vireo Vieillot, Ois. Amer. Sept., I, 1807 (1808?), 83. Type *V. musicus* Vieillot = *Tanagra grisea* Bodd. (Subs. desig., Gray, 1840.)
Vultur Linnaeus, Syst. Nat., ed. 10, I, 1758, 86. Type *V. gryphus* Linn. (Subs. desig., Allen, 1907.)

(39) C. — **Names to be rejected.**

(40) TREMATODA :

Acanthocephala Dies., 1858, not Laporte, 1832.
Acrodactyla Staff., 1904, not Hal., ante 1846.
Anadasmus Looss, 1899, not Walsingham, 1897.
Anisogaster Looss, 1901, not Deyr, 1863.
Astia Looss, 1899, not Koch, 1879.
Baris Looss, 1899, not Germ., 1817.
Brachymetra Stoss., 1904, not Mayr, 1865.
Creadium Looss, 1899, not Vieill., 1816.
Crossodera Duj., 1845, not Gould, 1837.
Eurycoelum Brock, 1886, not [? *Eurycoelus*] Chaudoir, 1848.
Eurysoma Duj., 1845, not Gistl., 1829.
Leioderma Staff., 1904, not Will.-Suhm, 1873.
Leptalea Looss, 1899, not Klug, 1839.
Leptosoma Staff., 1904, not Leach, 1819.
Levinsenia Stoss., 1899, not Mesnil, 1897.
Macraspis Olss., 1868 or 1869, not McL., ante 1835.
Megacetes Looss, 1899, not Thomas, 1859.
Microscapha Looss, 1899, not Le Conte, 1866.
Polyorchis Stoss., 1892, not Agassiz, 1862.

Polysarcus Looss, 1899, not Fieb., 1853.
Spathidium Looss, 1899, not Duj., 1841.
Stomylus Looss, 1899, not Fahraeus, 1871.

(41) NEMATODA (1) :

Acanthophorus Linst., 1876, not Serv., 1832.
Acanthosoma Mayer, 1844, not Curt., 1824.
Aspidocephalus Dies., 1851, not Motsch, 1839.
Brachynema Cobb, 1893, not Fieb, 1861.
Cephalacanthus Dies., 1853, not Lac, 1802.
Cephalonema Cobb, 1893, not Stimps, ante 1882.
Chaetosoma Claparède, 1863, not Westwood, 1851.
Cheiracanthus Dies., 1838, not Agassiz, 1833.
Cochlus Zed., 1803, not Humph., 1797.
Conocephalus Dies., 1861, not Thunb., 1812.
Cystocephalus Rail., 1895, not Léger, 1892.
Diceras Rud., 1810, not Lam., 1805.
Dipeltis Cobb, 1891, not Pack., 1885.
Discophora Vill., 1875, not Boisd., 1836.
Eucamptus Duj., 1845, not Chevr., 1833.
Eurystoma Marion, 1870, not Raf., 1818.
Fimbria Cobb, 1894, not Bohadsch., 1761.
Hoplocephalus Linst., 1898, not Cuv., 1829.
Leptoderes Duj., 1845, not Serv., 1839.
Litosoma Ben., 1873, not Douglas & Scott, 1865.
Mitrephorus Linst., 1877, not Schoenherr, 1837.
Oxysoma Schneid., 1866, not Gerv., 1849.
Oxystoma Buetschli, 1874, not Dum., 1806.
Oxyurus Lam., 1816, not Raf., 1810.
Paradoxites Lindem., 1865, not Goldf., 1843.
Pelodytes Schneid., 1860, not Fitz, ante 1846.
Pterocephalus Linst., 1899, not Schneid., 1887.
Ptychocephalus Dies., 1861, not Agassiz, 1843.
Rhabdogaster Metschnikoff, 1867, not Loew., 1858.
Rhytis Mayer, 1835, not Zed., 1803.
Spilophora Bast., 1865, not Bohem., 1850.
Spinifer Linst., 1901, not Raf., 1831.
Spira Bast., 1865, not Brown, 1838.
Spirura Dies., 1861, not E. Bl., 1849.
Trichina Owen, 1835, not Meig., 1830.
Trichoderma Greef, 1869, not Steph., 1835.
Trichodes Linst., 1874, not Herbst, 1792.
Triodontus Looss, 1900, not Westwood, 1845.
Tropidurus Wiegm., 1835, not Neuwied, 1824.
Tropisurus Dies., 1835, not Neuwied, 1824.

(42) GORDIACEA :

Paragordius Montgomery, 1898, see however, Camerano, 1897.

(43) ACANTHOCEPHALA :

Arhynchus Shipley. 1896, not Dejean, 1834.
Neorhynchus Ham., 1892, not Sclater, 1869.

---

(1) This list contains a few names of organisms which are not Nematoda, but which have been classified as such at one time or another.

(44) DIPTERA :

Acanthina Wiedem., 1830, not Fisch., 1806.
Allocotus Loew, 1872, not Mayr, 1864.
Ammobates Stann., 1831, not Latr., 1809.
Anepsius Loew, 1857, not Lec., 1852.
Aneplomerus Rond., 1856, not Latr., 1844.
Archilestes Schin., 1866, not Selys, 1862.
Ascia Meig., 1822, not Scop., 1777.
Aspilota Loew, 1873, not. Foerst., 1862.
Asthenia Westw., 1842, not Huebn., 1816.
Atomaria Bigot, 1854, not Steph., 1830.
Atrichia Loew, 1866, not Schrank, 1803.
Blacodes Loew, 1874, not Dej., 1859.
Blax Loew, 1872, not Thomps., 1860.
Brachygaster Meig., 1826, not Leach, 1817.
Callopistria Loew, 1873, not Hübn., 1816.
Centor Loew, 1866, not Schoenh., 1847.
Ceria Fabr., 1794, not Scop., 1763.
Chauna Loew, 1847, not Illig., 1811.
Chrysonotus Loew, 1855. not Swains., 1837.
Clytia Desv., 1830, not Lam., 1812.
Coprina Zetters., 1837, not Desv., 1830.
Coquillettia Willist., 1896, not Uhler, 1890.
Cyrtosoma Brauer & Bergenst., 1891, not Walk., 1829.
Dendrophila Lioy, 1864, not Swains, 1837.
Diabasis Macq., 1834, not Hoffmanns, 1819.
Diphysa Macq., 1838, not Blainv., 1834.
Discocephala Macq., 1838, not Lap., 1832.
Empheria Winn., 1863, not Hag., 1856.
Enicopus Walk., 1833, not Steph., 1830.
Erichsonia Desv., 1863, not Westw., 1849.
Eriogaster Macq., 1838, not Germ., 1811.
Eristicus Loew, 1848, not Wesm., 1844.
Eudora Desv., 1863, not Less., 1809.
Eumetopia Macq., 1847, not Westw., 1837.
Eumetopia Brauer & Bergenst., 1889, not Westw., 1837.
Euphoria Desv., 1863, not Burm., 1842.
Eurycephala Röd., 1881, not Lap., 1833.
Exocheila Rond., 1868, not Rond., 1857.
Fabricia Meig., 1838, not Blainv., 1828.
Fallenia Meig., 1838, not Meig., 1820.
Grassia Theob., 1902, not Fisch, 1885.
Halithea Hal., 1838, not Sav., 1817.
Helobia St. Farg. & Serv., 1828, not Steph., 1827.
Heteroneura Fall., 1823, not Fall., 1810.
Heterostoma Rond., 1856, not Hart., 1843.
Himantostoma Loew, 1863, not Ag., 1862.
Hydrochus Fall., 1823, not Germ., 1817.
Hyria Desv., 1863, not Lam., 1819.
Icaria Schin., 1868, not Sauss., 1853.
Idiotypa Loew, 1873, not Foerst., 1856.
Isoglossa Coq., 1895, not Casey, 1893.
Itamus Loew, 1849, not Schm.-Goeb., 1846.
Latreillia Desv., 1830, not Roux, 1827.
Laverania Theob., 1902, not Grassi & Fel., 1890.
Leptochilus Loew, 1872, not Sauss., 1852.
Leptopus Fall., 1823, not Latr., 1809.

Leptopus Hal., 1831, not Latr., 1809.
Lissa Meig., 1826, not Leach, 1815.
Lophonotus Macq., 1838, not Steph., 1829.
Macrochira Zetterst., 1838, not Meig., 1803.
Macrurus Lioy, 1864, not Bonap., 1841.
Meckelia Desv., 1830, not Leuck., 1828.
Microcerca Zetterst., 1838, not Meig., 1803.
Mochtherus Loew, 1849, not Schm.-Goeb., 1846.
Mycetina Rond., 1856, not Muls., 1846.
Myobia Desv., 1830, not Heyd., 1826.
Odontocera Macq., 1835, not Serv., 1833.
Okenia Zetterst., 1838, not Leuck., 1826.
Omalocephala Macq., 1843, not Spin., 1839.
Pales Desv., 1830, not Meig., 1800.
Panoplites Theob., 1900, not Gould, 1853.
Phoneus Macq., 1838, not Kaup, 1829.
Plagiocera Macq., 1842, not Klug, 1834.
Plagiotoma Loew, 1873, not Clap. & Lachm., 1858.
Plectropus Hal., 1831, not Kirby, 1826.
Polydonta Macq., 1850, not Fisch., 1807.
Psilopus Meig., 1824, not Poli, 1795.
Pygostolus Loew, 1866, not Hal., 1833.
Rhopalomyia Willist., 1895, not Rubsaam., 1892.
Roeselia Desv., 1830, not Huebn., 1816.
Rondania Jaenn., 1867, not Desv., 1850.
Sargus Fabr., 1798, not Walb., 1792.
Sicus Latr., 1796, not Scop., 1763.
Stenomacra Loew, 1873, not Stal, 1870.
Stictocephala Loew, 1873, not Stal, 1869.
Subula Meig., 1820, not Schum., 1817.
Tetrachaeta Brauer & Bergenst., 1894, not Ehrenb., 1844.
Tetrachaeta Stein, 1898, not Ehrenb., 1844.
Trichoptera Lioy, 1864, not Meig., 1803.
Triodonta Willist., 1885, not Bory, 1824.
Trupanea Macq., 1838, not Schrank, 1795.
Wulpia Brauer & Bergenst., 1893, not Bigot, 1886.

(45) MAMMALIA :

Abra Gray, 1863, not Leach, 1818.
Acanthomys Gray, 1867, not Less., 1842.
Acanthonotus Goldf., 1809, not Bloch, 1797.
Agriotherium Scott, 1898, not Wagn., 1837.
[? *Alce* Blumenb., 1799, not Frisch, 1775. Frisch's names untenable ?]
Alcelaphus Glog., 1841, not Blainv., 1816.
Alobus Peters, 1867, not Le C., 1856.
Anisacodon Marsh, 1875, not Marsh, 1872.
Anisonyx Raf., 1817, not Latr., 1807.
Anomolocera Gray, 1869, not Temp., 1837.
Aodon Less., 1828, not Lac., 1798.
Arctogale Peters, 1863, not Kaup, 1829.
Arctotherium Lem., 1896, not Brav., 1857.
Aspalax Wagl., 1830, not Desm., 1804.
Aulacodus Temm., 1827, not Eschsch., 1822.
Bassaris Lichtens., 1831, not Huebn., 1816-1821.
Boops Gray, 1821, not Cuv., 1817.
Brachyotus Kol., 1856, not Gould, 1837.
Brachyurus Troues., 1878, not Fisch., 1813.

Bradylemur Grandid., 1899, not Blainv., 1839.
Bradytherium Andrews, Aug., 1901, not Grandid., Mar., 1901.
Calliope Ogilby, 1837, not Gould, 1836.
Campicola Schulze, 1890, not Swains., 1827.
Caprella Marsh., 1892, not Lam., 1801.
Caprina Wagn., 1844, not Math., 1842.
Capriscus Glog., 1841, not Raf., 1810.
Cardiodon Ameg., 1885, not Owen, 1841.
Catolynx Gray, 1867, not Severtz., 1858.
Cemas Glog., 1841, not Oken, 1816.
Ceratodon Wagl., 1830, not Briss., 1762.
Cercopithecus Blumenb., 1779, not Bruenn., 1772.
Cervaria Gray, 1867, not Walk., 1866.
Cervicapra Blainv., 1816, not Sparrm., 1780.
Cetus Oken, 1816, not Briss., 1762.
Chaeropithecus Gray, 1870, not Blainv., 1839.
Chaetocercus Krefft, 1866, not Gray, 1855.
Cheirotherium Bruno, 1839, not Kaup, 1835.
Cheloniscus Gray, 1865, not Wagl., 1830.
Chloromys Meyer in Schloss., 1884, not Less., 1827.
Choerodes Leidy, 1852, not White, 1846.
Choerotherium Lart., 1851, not Caut. & Falc., 1835.
Clorinda Ameg., 1895, not Barr., 1879.
Coelodon Lund, 1838, not Serv., 1832.
Colus Wagn., 1844, not Humph., 1797.
Conodus Gerv., 1869, not Ag., 1843.
Cothurus Palm., 1899, not Champ., 1891.
Cuniculus Meyer, 1790, not Briss., 1762.
Cuniculus Wagl., 1830, not Briss., 1762.
Cynocephalus Cuv. & Geoffr., 1795, not Bodd., 1768.
Cynodon Aymard, 1848, not Spix, 1829.
Cynogale Lund., 1842, not Gray, 1837.
[? *Dama* Allen, 1902, not Frisch, 1775. Frisch's names untenable ?]
Damalis Gray, 1846, not Smith, 1827.
Danis Gray, 1826, not Fabr., 1808.
Delphinapterus Less. & Garn., 1826, not Lac., 1804.
Delphis Gray, 1864, not Wagl., 1830.
[? *Diaphorus* Gill, 1872, not Meig., 1824.]
Diglochis Gerv., 1859, not Foerst., 1856.
Dinocyon Gieb., 1866, not Jourd., 1861.
Diodon Storr., 1780, not Linn., 1758.
Diodon Less., 1828, not Linn., 1758.
Dionyx Geoffr., 1835, not Lepell. & Serv., 1825.
Diplocus Aymard, 1853, not Bl., 1845.
Diplocynodon Marsh, 1880, not Pomel, 1846.
Diplodon Roth, 1901, not Spix, 1827.
Diprotodon Duver., 1849, not Owen, 1838.
Dromedarius Glog., 1841, not Wagl., 1830.
Echimys Geoffr., 1838, not Cuv., 1809.
Echinodes Troues., 1879, not Le C., 1869.
Echinogale Pomel, 1848, not Wagn., 1841.
Echinothrix Alst., 1876, not Peters, 1853.
Elasmognathus Gill, 1865, not Fieb., 1844.
Electra Gray, 1866, not Lamour., 1816.
Enneodon Marsh, 1887, not Prang., 1845.
Eotherium Owen, 1875, not Leidy, 1853.
Epiblema Ameg., 1866, not Huebn., 1816.

Ericius Sund., 1842, not Tiles., 1813.
Ericius Gieb., 1871, not Tiles., 1813.
Euryodon Sclat., 1887, not Lund, 1838.
Eurystomus Roth, 1901, not Vieill., 1816.
Euryurus Gerv. & Ameg., 1880, not Koch, 1847.
Eutropia Gray, 1862, not Hump., 1797.
Fabricia Gray, 1866, not Blainv., 1828.
Faunus Oken, 1816, not Montf., 1810.
Furcifer Wagn., 1844, not Fitz, 1843.
[? *Furia* Cuv., 1828, not Linn., 1758. Linn.'s name probably untenable?]
Galemys Pomel, 1848, not Kaup, 1829.
[? *Galeotherium* Wagn., 1839, not Jaeg., 1839.]
Galictis Geoffr., 1837, not Bell, 1826.
[? *Glis* Erxl., 1777, not Briss., 1762.]
Glyphodon Roth, 1899, not Guenth., 1858.
Gompyotherium Cope, 1886, not Burm., 1837.
Gryphus Schub., 1823, not Briss., 1760.
Gymnopus Gray, 1865, not Dum. & Bibr., 1835.
Halticus Brandt, 1844, not Hahn, 1831.
Hamadryas Less., 1840, not Huebn., 1806.
Hapalotis Lichtens., 1829, not Huebn., 1816.
Harpyia Illig., 1811, not Ochsenh., 1810.
Helicoceras Weith., 1888, not d'Orb., 1840.
Heliophobius Peters, 1846, not Boisd., 1829.
Hemitragus Van der Hoev., 1855, not Hodg., 1841.
Hemiurus Gerv., 1855, not Rud., 1809.
Heterodon Blainv., 1817, not Beauv., 1800.
Heteropus Jourd., 1837, not Pal. de Beau., 1805.
Hexodon Cope, 1884, not Oliver, 1789.
Hippelaphus Bonap., 1836, not Reichenb., 1835.
Huro Geoffr., 1835, not Cuv. & Val., 1828.
Hydrogale Pomel, 1848, not Kaup, 1829.
Hydrogale Gray, 1865, not Kaup, 1829.
Hydrotragus Gray, 1872, not Fitz., 1866.
Hypoderma Geoffr., 1828, not Latr., 1825.
Hyracodon Tomes, 1863, not Leidy, 1856.
[? *Ichneumon* Frisch, 1775, not Linn., 1758.]
Icterus Griff., 1827, not Briss., 1760.
Ictis Kaup, 1829, not Schinz, 1824.
Ischnoglossa De Sauss., 1860, not Kraatz, 1856.
Istiophorus Gray, 1825, not Lac., 1802.
Jaculus Jarocki, 1821, not Erxl., 1777.
Lagotis Benn., 1833, not Blainville, 1817.
Laria Gray, 1867, not Scop., 1763.
Lasiomys Peters, 1866, not Burm., 1854.
Lasiopus Geoffr., 1835, not Dejean, 1833.
Latax Gray, 1843, not Glog., 1827.
Leptodon Gaud., 1860, not Sundev., 1835.
Leptonyx Gray, 1837, not Swains., 1821.
Leptonyx Less., 1842, not Swains., 1821.
Leptosiagon Owen, 1874, not Trask, 1857.
Liponyx Forb., 1882, not Vieill., 1816.
Lophiomys Dep., 1890, not Mil.-Edw., 1867.
Lycaon Wagl., 1830, not Brookes, 1827.
Lynceus Gray, 1821, not Mueller, 1785.
Macromerus Smith, 1833, not Schoenh., 1826.

Macropus Fisch., 1811, not Shaw, 1790.
Macrorhinus Cuv., 1826, not Latr., 1825.
Macrotis Reid, 1837, not Dej., 1833.
Macrotis Wagn., 1855, not Dej., 1833.
[? *Macrotus* Gray, 1843, not Leach, 1816. Leach's name a nomen nudum?]
Mandrillus Mil.-Edw., 1841, not Ritg., 1824.
[? *Martes* Wagl., 1830, not Frisch, 1775.]
Mazama Smith, 1827, not Raf., 1817.
Mazama Ogilby, 1837, not Raf., 1817.
Megaera Temm., 1835-1841, not Wagl., 1830.
Memina Gray, 1821, not Fisch., 1814.
Meriones Cuv., 1823, not Illig., 1811.
Mesocetus Moreno, 1892, not Ben., 1880.
Mesodon Ameg., 1882, not Raf., 1819.
Mesotherium Filhol, 1880, not Serr., 1857.
Mesotherium Moreno, 1882, not Serr., 1857.
Microlestes Plieninger., 1847, not Schm.-Goeb., 1846.
Micromys Aymard, 1846, not Dehne, 1841.
Micropterus Wagn., 1846, not Lac., 1802.
Microrhynchus Jourd., 1834, not Meg., 1823.
Microspalax Nehr., 1898, not Troues., 1885.
Microsus Heude, 1899, not Leidy, 1870.
Midas Geoffr., 1812, not Latr., 1796.
Mimetes Leach, 1820, not Huebn., 1816.
Monoceros Raf., 1815, not Meusch, 1787.
Morenia Ameg., 1886, not Gray, 1870.
Mormon Wagn., 1839, not Illig., 1811.
Mungos Gray, 1843, not Geoffr. & Cuv., 1795.
Myopterus Oken, 1816, not Geoffr., 1813.
Myospalax Blyth, 1846, not Laxm., 1769.
Myospalax Herm., 1783, not Laxm., 1769.
Myspithecus Blainv., 1839, not Cuv., 1833.
Nelomys Lund., 1841, not Jourd., 1837.
Nemestrinus Reichenb., 1862, not Latr., 1802.
Neoctodon Thomas, 1902, not Bedel, 1892.
Neomeris Gray, 1846, not Lamour., 1816.
Neomys Brav., 1848-1852, not Kaup, 1829.
Neomys Gray, 1873, not Kaup, 1829.
Notagogus Glog., 1841, not Ag., 1833.
Nyctalus Less., 1842, not Bowd., 1825.
[? *Nycteris* Bechs., 1801, not Cuv. & Geoffr., 1795.]
[? *Nyctimene* Bechs., 1801, not Bechs., 1800.]
Ocypetes Less., 1842, not Wagl., 1832.
Odobenus Raf., 1815, not Briss., 1762.
Odontostylus Troues., 1898, not Gray, 1840.
Oedipus Less., 1840, not Tsch., 1838.
Oracanthus Ameg., 1885, not Ag., 1837.
Orca Gray, 1846, not Wagl., 1830.
Oreomys Heugl., 1877, not Aymard, 1855.
Orthogenium Roth, 1901, not Chaud., 1835.
Orycterotherium Harl., 1841, not Bronn, 1838.
Oryx Oken, 1816, not Blainv., 1816.
Otocolobus Severtz., 1858, not Brandt., 1844.
Otolicnus Fisch., 1814, not Illig., 1811.
Otomys Smith, 1834, not Cuv., 1823.
Owenia De Vis, 1888, not Presch, 1847.

Oxyrhinus Natt., in Pelzeln, 1883, not Amyot & Serv., 1843.
Pachypus D'Alt., 1839, not Dej., 1831.
Pachysoma Geoffr., 1828, not Mac L., 1821.
Palaeocyon Lund., 1843, not Blainv., 1841.
Palaeomys Lazier & Parier, 1839, not Kaup, 1832.
Palaeopithecus Lydek., 1879, not Voigt, 1835.
Paludicola Blasius, 1857, not Wagl., 1830.
Paniscus Raf., 1815, not Schrank, 1802.
Paradoxodon Filhol, 1890, not Wagn., 1855.
Paradoxodon Scott, 1892, not Wagn., 1855.
Pelamys Jourd., 1867, not Daudin, 1802-1804.
Petaurista Desm., 1820, not Link, 1795.
Petaurista Reichenb., 1862, not Link, 1795.
Phyllophora Gray, 1838, not Thunb., 1812.
Phyllorrhina Bonap., 1837, not Leach, 1816.
Phyllotis Gray, 1866, not Waterh., 1837.
Physorhinus Glog., 1841, not Eschsch., 1836.
Pithecus Cuv., 1800, not Geoffr. & Cuv., 1795.
Platyceros Pomel, 1854, not Gray, 1850.
Platygnathus Kröy., 1841, not Dej., 1834.
Platyodon Brav., 1853, not Conrad, 1837.
Platyodon Ameg., 1881, not Conrad, 1837.
Platyonyx Lund, 1840, not Schœnh., 1826.
Platypus Shaw, 1799, not Herbst, 1793.
Platyrhynchus Cuv., 1826, not Desm., 1805.
Platyrhynchus Ben., 1876, not Desm., 1805.
Podabrus Gould, 1845, not Fisch. von Waldh., 1821.
Pongo Haeck., 1866, not Lac., 1799.
Porcus Wagl., 1830, not Geoffr., 1829.
Potamophilus Mueller, 1838-1839, not Germ., 1811.
Potamotherium Glog., 1841, not Geoffr., 1833.
Presbytis Reichenb., 1862, not Eschsch., 1821.
Procardia Ameg., 1891, not Meek, 1871.
Procavia Ameg., 1885, not Storr, 1780.
Protobalaena Leidy, 1869, not Du Bus, 1867.
Protolabis Wortm., 1898, not Cope, 1876.
Protomeryx Schloss., 1886, not Leidy, 1856.
Protopithecus Lart., 1851, not Lund, 1838.
Protoproviverra Ameg., Aug., 1891, not Lem., May, 1891.
Psammomys Le C., 1830, not Cretzsch., 1828.
Psammomys Poep., 1835, not Cretzsch., 1828.
Psammoryctes Stirl., 1889, not Poep., 1835.
Pseudocyon Wagn., 1857, not Lart., 1851.
[? *Pteronotus* Gray, 1838, not Raf., 1815. Rafinesque's name a nomen nudum ?].
Pusa Oken, 1816, not Scop., 1777.
Rhinaster Gray, 1862, not Wagl., 1830.
Rhinogale Gray, 1864, not Glog., 1841.
Rhinophylla Gray, 1866, not Peters, 1865.
Rhynchocyon Gist., 1848, not Peters, 1847.
Satyrus Less., 1840, not Oken, 1816.
Schizodon Waterh., 1842, not Ag., 1829.
Schizostoma Gerv., 1855, not Bronn, 1835.
Scirtetes Wagn., 1841, not Hart., 1838.
Semnocebus Gray, 1870, not Less., 1840.
Setifer Tiedem., 1808, not Fror., 1806.
Setiger Geoffr., 1803, not Cuv., 1800.

Spectrum Lac., 1799, not Scop., 1777.
Sphenodon Lund, 1839, not Gray, 1831.
Sphinx Gray, 1843, not Linn., 1758.
Staurodon Roth, 1899, not Loew, 1854.
Stenocephalus Merc., 1891, not Latr., 1825.
Stenodon Ameg., 1885, not Ben., 1865.
Stenopterus Dobson, 1871, not Illig., 1804.
Stylodon Owen, 1866, not Beck, 1837.
Stylophorus Roth, 1901, not Hesse, 1870.
Sylvanus Raf., 1815, not Latr., 1807.
Sylvanus Oken, 1816, not Latr., 1807.
Sylvanus Virey, 1819, not Latr., 1807.
Sylvicola Blainv., 1837, not Harris, 1782.
Sylvicola Fatio, 1867, not Harris, 1782.
Talpasorex Less., 1827, not Schinz, 1821.
Tapirotherium Lart., 1851, not Blainv., 1817.
Tardigradus Bodd., 1784, not Briss., 1762.
Terricola Fatio, 1867, not Flem., 1828.
Tetrodon Ameg., 1882, not Linn., 1766.
Thinotherium Marsh, 1872, not Cope, 1870.
Thoracophorus Gerv. & Ameg., 1880, not Hope, 1840.
Thous Gray, 1868, not Smith, 1839.
Thylacomys Waite, 1898, not Owen, 1840.
Thylacotherium Lund, 1839, not Val., 1838.
Tomodus Ameg., 1886, not Trautsch., 1879.
Tragelaphus Ogilby, 1837, not Blainv., 1816.
Tragops Hodgs., 1847, not Wagl., 1830.
Tragulus Smith, 1827, not Briss., 1762.
Triglyphus Fraas, 1866, not Loew, 1840.
Triodon Ameg., 1875, not Cuv., 1829.
Troglodytes Geoffr., 1812, not Vieill., 1806.
Trouessartia Cossm., May, 1899, not Canest. & Kram., Jan., 1899.
Tursio Wagl., 1830, not Flem., 1822.
Tursio Gray, 1843, not Flem., 1822.
Tylostoma Gerv., 1855, not Sharpe, 1849.
Unicornus Raf., 1815, not Monf., 1810.
Vampyrella Reinh., 1872, not Cienk., 1865.
Vesperus Keyser. & Blas., 1839, not Latr., 1829.
Voluccella Bechst., 1800, not Geoffr., 1764.
Wagneria Jent., 1886, not Robin.-Desv., 1830.
Xenurus Wagl., 1830, not Boie, 1826.

(46) Presumable permanency of the Official List. — That the question as to the presumable permanency of an Official List based upon the Law of Priority may arise in the minds of many zoologists is to be taken as self-understood. This question may be answered as follows :

(47) Changes in names dependent upon changes in conceptions of clasification can not be foreseen from one generation to the next and any plan for nomenclature that ignores this point makes promises that can not count upon being fulfilled. The following statistics, however, worked out by Lester F. Ward (1895) give an indication of the changes that may reasonably be expected to occur upon nomenclatorial grounds :

(48) By taking the first 50 genera given in the American Ornithologists' Union Check-List, it is found that in only 5 cases did the generic name remain unchanged from 1859 to 1886. Thus prior to the establishment of the names on basis of the Law of Priority, 45 of the 50 names (or 90 per cent) changed from 1859 to 1886. From 1886 (when the names were established on basis of the Law of Priority) to 1895, not one of the 50 names was changed. The complete list embraced 322 genera and about 1,000 species and subspecies. In the 10 years following the publication of the list (based upon Priority), it was found necessary to change, by action of the Law of Priority, the names of 3 genera, 1 subgenus, 3 species, and 1 subspecies.

(49) The Commission invites the serious attention of the Congress to these very remarkable results obtained by the Code of the A. O. U. If our International Code is properly safeguarded against changes taken hastily and without due deliberation as to the many complications involved, it may reasonably be expected that our International Official List will undergo very few changes, upon nomenclatorial grounds, but this Commission can not possibly foresee what changes must be adopted during the next 10 to 100 years because of unforeseen changes in conceptions of classification.

(50) The Commission has the honor to request definite instructions from the Congress as to whether or not it is the desire to have this list continued.

(51) **Code of Ethics.** — The Commission permits itself to invite attention to the fact that there exists in the zoological profession no recognized and generally adopted Code of Ethics that is comparable to the Code of Ethics existing in the medical profession of certain countries. Without presuming to be the arbiter of points of general ethics, the Commission is persuaded that there is one phase of this subject upon which it is competent to speak and in reference to this point it suggests to the Congress the adoption of the following resolution :

(52 *a*) WHEREAS. — Experience has shown that authors, not infrequently, inadvertently publish, as new designations of genera or species, names that are preoccupied, *and*.

(52 *b*) WHEREAS. — Experience has also shown that some other authors discovering the homonymy have published new names for the later homonyms in question, *be it therefore*.

(52 *c*) RESOLVED. — That when it is noticed by any zoologist that the generic or the specific name published by any living author as new is in reality a homonym and therefore unavailable under Articles 34 and 36 of the Rules on Nomenclature, the proper action,

from a standpoint of professional etiquette is for said person to notify said author of the facts of the case and to give said author ample opportunity to propose a substitute name.

(53) **Date of Author's reprints or separata.** — Among the cases recently submitted to the Commission for Opinion is one that involves a somewhat unusual point in respect to reprints. Under the present rules there is no article which permits the Commission to rule that all separata are of the same date as, or of a later date than, the original publication, although such a proposal has now been submitted as an amendment to the rules and will be considered in time for the Tenth Congress. In the meantime, the Commission has instructed the Secretary to report the following resolutions to the Congress :

(54) RESOLVED. — That the Commission, under unanimous suspension of the by-laws, if need be, recommends to the Congress the adoption of the following resolution, namely.

(55) WHEREAS. — The widespread custom of issuing reprints in advance of the appearance of the original publication gives rise to much unnecessary confusion in nomenclature, be it.

(56) RESOLVED. — That the Ninth International Zoological Congress, expresses its disapproval of this custom and appeals to editors to discontinue it. *And further, be it*

(57) RESOLVED. — That editors be requested to give on each edition of all publications the exact date (year, month, and day) of issue of said edition.

(58) **Opinions.** — At the Boston (1907) Congress, the Commission reported upon Opinions 1 to 5 inclusive; at the Gratz (1910) Congress it reported upon Opinions 6 to 28 inclusive; at the present Congress, it herewith reports the summaries of Opinions 29 to 56 inclusive. The full opinions have been published by the Smithsonian Institution, Washington, D. C, as Publications nos. 1938, 1989, 2013, 2060; no 2169, containing Opinions 52 to 56 inclusive, is now in proof and will soon be issued. Attention is invited to a correction of Opinion 31 published on page 89, Publication no. 2060.

The Commission regrets to hear that some zoologists claim to have been unable to find copies of these Opinions and desires to state that they are sent to 1,100 libraries, to the members of the International Congress, and to a limited number of specialists. Only the summaries are issued in the proceedings of the Congress. If any member of the Congress fails to receive the full Opinions, he is invited to notify the Secretary of the Commission.

At its present session the Commission has taken a preliminary or a final vote upon several additional opinions and it now has under consideration about 15 other cases that have been submitted to it for study.

Summaries of Opinions 26-56.

29. — *Pachynathus* vs. *Pachygnathus* : On basis of argument in Opinion 26, and in view of the prior name *Pachygnathus*, 1834, Arach., the Commission is of the opinion that *Pachynathus* Swainson, 1839, should be suppressed.

30. — Swainson's Bird Genera of 1827 : Swainson's bird genera in the Philosophical Magazine of 1827 are monotypic, and according to Article 30 (*c*) the species mentioned are types of their respective genera. Therefore, these types must take precedence over the designated types of Swainson which occurred later, in the Zoological Journal of 1827.

31. — *Columbina* vs. *Chaemepelia* : In 1840 Gray designated as type of *Columbina* Spix, *Columba passerina* Linn. As this species is not one of the original species of *Columbina* Spix, Gray's type designation is not valid and *Columbina* (1) remains without a designated type. The valid type of *Chaemepelia* Swainson, is *Columba passerina* Linn., designated by Gray, 1841.

32. — The Type of the Genus *Sphex* : On basis of the premises submitted, *sabulosa* is the type of *Sphex* Linnaeus, 1758.

33. — The Type of the Genus *Rutilus* Rafinesque, 1820 : *Cyprinus rutilus* is the type of *Rutilus* Rafinesque, 1820. *Rutilus plargyrus* is the type of *Plargyrus* Rafinesque, 1820.

34. — *Æshna* vs. *Æschna* : Since evidence of the derivation of the word is not contained in the original publication, the original spelling of *Æshna* should be preserved.

35. — Types of Genera of Binary but not Binominal Authors : In determining the type of a genus, the selection must be confined to species included under the generic name in question at the time of its original publication, regardless of the fact whether they were named binominally or not. If, however, a generic name is distinctly proposed as a substitute for an earlier generic name, the species of the latter are to be taken into consideration.

36. — Emendation of *Trioxocera*, *Dioxocera*, and *Pentoxocera* : The Commission is of the opinion that the original publication of *Trioxocera*, *Dioxocera*, and *Pentoxocera* makes it evident that an error of transcription (*seu* transliteration) is present, and that these names should be emended to read *Triozocera*, *Diozocera*, and *Pentozocera*.

37. — Shall the Genera of Brisson's " Ornithologia ", 1760, be accepted? Brisson's (1760) generic names of birds are available under the Code.

38. — On the Status of the Latin Names in Tunstall, 1771 : The Latin names in Tunstall's Ornithologia Britannica, 1771, are available in so far

---

(1) At the time of Opinion 31, the second edition of Gray's List of the Genera of Birds, published 1841, had not been seen by the writer, nor was the point brought out clearly in the documents submitted, and hence escaped notice, that *Columbina strepitans* Spix was designated by Gray, 1841, p. 75, as the type of *Columbina*. This action of Gray is undoubtedly valid and the type of *Columbina* is therefore *C. strepitans* Spix. In view of this fact, brought to the attention of the Commission by Mr. W. E. Clyde Todd, Opinion 31 is hereby changed accordingly, and will be submitted to the members of the Commission for approval.

as they are identifiable through the bibliographic, page, and illustration references given, or through the English names quoted from Pennant, 1768, or through the French names quoted from Brisson, 1760.

39. — On the Status of the Latin Names in Cuvier, 1800 : The Latin names in the systematic tables given in Cuvier, 1800 (Leçons d'anatomie comparée), are available in so far as they are identifiable through the bibliographic references given on page xix of the introduction.

40. — *Salmo eriox* vs. *S. trutta* and *S. fario; Heniochus acuminatus* vs. *H. macrolepidotus* : On basis of the premises submitted, it is not necessary to substitute *eriox* in place of *fario* or *trutta;* Cuvier's (1817) selection of *macrolepidotus* has precedence over the selection of *acuminatus* by Jordan & Seale, 1908.

41. — *Athlennes* vs. *Ablennes* : As the original publication shows an evident *lapsus calami*, the name *Athlennes* should be emended to read *Ablennes.*

42. — The type of *Carapus* Rafinesque, 1810 : *Carapus* Rafinesque, 1810, is monotypic, type *Gymnotus acus* Linnaeus.

43. — On the Status of Genera the Type Species of Which are Cited without Additional Description : The characters given for *Teleogmus*, *Isoplata*, *Alloderma*, and *Aphobetoideus* cover the genera and the type species, and the generic and specific names are published in the sense of the Code.

44. — *Leptocephalus* vs. *Conger : Leptocephalus* Gronovius, 1763, and Gmelin, 1789, type *morrisii*, takes precedence over any later generic name for which the adult stage of this animal has been designated as type.

45. — The Type of *Syngnathus* Linnaeus, 1758 : So far as one can judge from the premises submitted, the type of *Syngnathus* Linnaeus, 1758, has never been definitely designated, and there is no objection to designating, as such, the species *acus* Linnaeus to accord with general custom and convenience.

46. — Status of Genera for which no species was Distinctly Named in the Original Publication : In genera published without mention, by name, of any species, no species is available as genotype unless it can be recognized from the original generic publication; if only one species is involved, the generic description is equivalent to the publication " *X-us albus*, n. g., n. sp. "; if several species are referred to but not mentioned by name, one of these species must be taken as type; if (as in *Aclastus* Foerster, 1868) it is not evident from the original publication of the genus how many or what species are involved, the genus contains all of the species of the world which come under the generic description as originally published, and the first species published in connection with the genus (as *Aclastus rufipes* Ashmead, 1902) becomes *ipso facto* the type.

47. — *Carcharias*, *Carcharhinus* and *Carcharodon* : *Carcharias* Rafinesque, 1810, is monotypic, type *Carcharias taurus* Rafinesque.

48. — The Status of Certain Generic Names of Birds Published by Brehm in Isis, 1828 and 1830 : In so far as the names in question are dependent solely upon a vernacular name, the generic names of Brehm, 1828 and 1830, are *nomina nuda*, and are not entitled to citation from the dates in question.

49. — *Siphonophora asclepiadifolii* vs. *Nectarophora asclepiadis* : On basis of the data submitted, *asclepiadifolii* Thomas, 1879, stands in preference to *asclepiadis* Cowen, 1895.

50. — *Aphis aquilegiae flava* vs. *Aphis trirhoda* : Since the name *Aphis aquilegiae flava* Kittel, 1827, is polynominal and is not available under the Code, *Aphis trirhoda* Walker, 1849, is the correct name for this species.

51. — Shall the Names of Museum Calonnianum, 1797, be Accepted ? The Museum Calonnianum, 1797, is not to be accepted as basis for any nomenclatorial work.

52. — *Semotilus corporalis* vs. *Semotilus bullaris* : On the premises submitted, *corporalis* has priority over *bullaris*. It is not feasible for the Commission to issue an opinion upon the question : What constitutes an adequate description? The citation of the type locality of a species is not sufficient to establish a name under Art. 25 *a* of the Code. If specific characters are given in addition to the type locality, the type locality becomes a part of the description and is to be considered as an important element in determining the identity of species.

53. — *Halicampus koilomatodon* vs. *Halicampus grayi* : The specific name *grayi* Kaup, 1856, takes priority over *koilomatodon* Bleeker, " about 1865 ".

54. — *Phoxinus* Rafinesque vs. *Phoxinus* Agassiz : The genera *Dobula*, *Phoxinus*, and *Alburnus* date from Rafinesque, 1820. The claim is made by Jordan & Evermann, 1896, that *Phoxinus* Agassiz, 1835, is identical with *Phoxinus* Rafinesque, 1820, therefore they claim to have recognized *Phoxinus*, 1820. This claim is to be considered correct until proved to be incorrect, and *Cyprinus phoxinus* is the type both of *Phoxinus*, 1820, and of *Phoxinus*, 1835. If it is claimed that *Alburnus*, 1820, is identical with *Alburnus*, 1840, *Cyprinus alburnus* becomes the type of *Alburnus*, 1820.

55. — The type of the genus *Ondatra* Link : On basis of the premises submitted, *zibethicus* is the type of *Ondatra* Link.

56. — The type of *Filaria* Mueller, 1787 : Mueller (1787, pp. 64 and 70) cites, clearly through error, the same figure (plate 9, fig. 1) of Redi for *Ascaris renalis* Gmel. and *Filaria martis* Gmel. Gmelin (1790 *a*, 3032 and 3040) continued this *lapsus*. Rudolphi (1809 *a*, 69) recognized and corrected the error, since his time *Filaria martis* has been consistently distinguished from *Ascaris renalis*, and no ground is now present for not recognizing Rudolphi's correction of Mueller's *lapsus*. Accordingly, *F. martis* stands as type of *Filaria*, and *Filaria* is not to be substitued for *Dioctophyme*, *Dioctophyma*, or *Eustrongylus*.

(59) The Opinions have now been a policy for six years. They have been received by various Zoologists in different ways. Some of our colleagues in the profession are urging us to continue this policy, on the ground that it is the logical method of settling difficult questions. Others are opposed to the policy and one man has even practically challenged our right to issue the series.

(60) This Commission is well aware of the fact that in issuing 56 opinions we have not been able to decide on both sided of every question and thus to please every person.

(61) It may not be out of place to remark that these Opinions have recently probably been the greatest factor in pressing to the fore the Law of Priority and in producing discontent. Formerly, so long as two authors could not agree upon a given point of nomenclature, each followed his own interpretation. If one of these authors now submits the case to the Commission, an Opinion is rendered which, of course, has not the force of law, but which nevertheless is a strong moral support to one side of the controversy in question. Experience has however shown that instances

are not lacking when the Commission by giving its opinion has drawn upon itself the fire which in earlier days would have been directed to the individual worker in whose favor the opinion happens to be given. And it has come about that the Commission has not been permitted to remain ignorant of the fact that it has perhaps made fewer friends than enemies in its endeavor to conform to the wishes of our colleagues to settle cases for them.

(62) The Commission does not consider that in rendering these Opinions it is placing itself under any obligations whatever to zoologists for the privilege of doing so much work for other people, and is perfectly willing to discontinue the series. In continuing to give Opinions, however, the Commission can not be expected to depart from the Code and to make exceptions in order to please individual workers. If the Congress is not satisfied with the results, it will be an easy matter for the Congress to say so.

(63) The Commission as at present constituted feels it proper, however, to remind zoologists that in the performance of our duties we are not supposed to take into consideration any personal preferences or any local, factional, or personal quarrels — such as have actually been presented to us as if they were valid nomenclatorial argument.

(64) **Increasing Interest in Nomenclature.** — Probably at no time in the history of Zoology has there been a more wide-spread interest in the subject of nomenclature than exists at present. This interest is probably due to several factors, one of which is the increased sense of necessity or at least desirability for international uniformity in use of technical names. As authors increase in number and attempt to monograph various groups the lack of uniformity in the use of names is brought home to them, and no matter what policy they may try to follow they usually find it necessary to change some of the names more or less current in their group. Under existing rules and under all standard codes since 1845, and in spirit at least since the Linnaean Code of 1751, the Law of Priority has in general been taken as fundamental criterion in deciding certain classes of the changes, and in fact so may points have been made upon basis of this Law that it has aroused opposition from certain quarters.

(65) In this connection it is interesting to note that if an author changes from *Amoeba* to *Ameba*, of from *Amoeba vulgaris* to *A. princeps*, or if he makes a change of name and gives as his reason the fact that the rejected name does not please him, or even if he divides an old collective genus into 40 or 50 new genera, introducing 39 or 49 new names and retains the old collective generic name for the indefinite residuum, his action is not very likely to produce any particular indignation; but if any author consistently

applies the Law of Priority, thus attempting to settle all cases objectively, he becomes what one author is pleased to call a " fanatic priority ruler ".

(66) As authors are increasing in number and as publications become so numerous, both the application of the Law of Priority and the protests against the Law increase.

(67) The Commission is distinctly gratified if its efforts have contributed in even a small degree to the present increased interest in the subject. It may, however, be permitted to invite attention to three phases of the present status of the subject which are somewhat disquieting :

(68) 1. *Intemperate language.* — Whether or not it be an actual fact, appearances to that effect exist that if one author changes or corrects the names used by another writer, the latter seems inclined to take the change as a personal offense. The explanation of this fact (or appearance, as the case may be) is not entirely clear. If one person corrects the grammar of another, this action seems to be interpreted as a criticism upon the good breeding or education of the latter person. Nomenclature has been called " the Grammar of Science ", and possibly there is some inborn feeling that changes in nomenclature involve a reflection upon ones education, culture, and breeding. Too frequently there follows a discussion in which one or the other author so far departs from the paths of diplomatic discussion that he seems to give more or less foundation to the view that there is something in his culture subject to criticism. It is with distinct regret that the Commission notices the tendency to sarcasm and intemperate language so noticeable in discussions which should be not only of the most friendly nature, especially since a thorough mutual understanding is so valuable to an agreement, but which are complicated and rendered more difficult of results by every little departure from those methods adopted by professional gentlemen.

(69) In the opinion of the Commission the tendency to enter into public polemics over matters which educated and refined professional gentlemen might so easily settle in friendly and diplomatic correspondence is distinctly unfavorable to a settlement of the nomenclatorial cases for which a solution is sought. It may be assumed that the vast majority of zoologists agree with the Commission in desiring results rather than polemics, and the Commission ventures to suggest that results may be obtained more easily by the utmost consideration for the usual rules of courtesy when discussing the views of others.

(70) 2. *Education in Nomenclature.* — It may safely be asserted that comparatively few zoologists upon beginning their independent professional career have even a general idea of the subject

of nomenclature, for the reason that zoological grammar (namely, zoological nomenclature) is not usually taught in courses leading to the bachelor's, the master's, or the doctor's degree. Without wishing to emphasize the point unduly, the Commission ventures to suggest that it would be in the interest of harmony if at least the elementary rudiments of the subject were taught more generally to students preparing themselves for a career as professional zoologists.

(71) 3. *The immensity of the task before us.* — Despite the quite generally increased interest shown in the subject of nomenclature, there are some grounds for disquiet in the fact that relatively so few workers seem to grasp the immensity of the task involved in introducing harmony of system among so many different groups and in bringing about satisfactory conditions among so many hundreds of thousands of technical names scattered over so many different publications written or edited in so many instances by workers who, despite their erudition in respect to their subject, were so to speak not exactly grammatical — or at least rhetorical — when it came to their technical names.

(72) That present conditions are to be settled in a day or in a few years is not to be expected. The transitional period between the lack of uniformity in the past and the hoped-for uniformity of the future will last at least one entire generation, and to our generation falls the pleasure or the misfortune (according to one's point of view) of undertaking the extensive and distinctly altruistic duty of saving future generations of scientific workers from the dangerous inheritance of chaotic nomenclature that threatens them.

(73) Stability in *all* zoological names during our generation is not in the dreams of the members of this Commission, which at your request undertook 18 years ago a most trying, most thankless, and very extensive task, for which the only reward in its successful accomplishment exists in the thouht that our work is sacrifice.

(74) That many of our colleagues should differ with us in point of view, does not disquiet us, but it is a matter of some misgiving to us that some of our colleagues are (or at least *seemingly* are) of the opinion that the difficulties at hand are to be settled so easily and in a few years.

(75) The transitional period will be mentioned again in connection with the reference to the Law of Priority.

(76) Whatever the outcome of the present situation, the Commission desires to express its gratification of the fact that, judged from the various postal card votes that have recently been taken, many persons are today hearing of the rules of nomenclature who probably rarely if ever heard of them before and many others are taking an active interest who formerly ignored the subject.

At the same time the feeling that has been exhibited in some instances leads the Commission to the view that the present occasion is one that calls for cool and calm deliberation rather than for attempts to obtain majorities in postal card votes, for surely the quiet deliberations of a few representatives selected because of their long experience in the intricacies of a very intricate subject are more likely to reduce confusion than is the conclusion of a large number of persons, voting upon a subject perhaps by mail and assuredly with less careful deliberation.

(77) This latter point was clearly recognized in the Cambridge (England) meeting when the Commission was not, because of a lack of unanimity in its report, even accorded a place on the program to present the rules, and again in the Berlin Congress when the Commission was urged to keep the subject of nomenclature out of the general meetings by reporting only upon propositions agreed upon by unanimous vote in commission.

(78) **The Relations of the Commission to the Congress.** — Certain letters and certain published criticisms seem to indicate more or less clearly that there is considerable misunderstanding in regard to the relationship of the Commission to the Congress. In the hope of clearing up certain points and thus in the hope of a better understanding, the Commission ventures to give a brief statement bearing on this subject.

(79) In 1889 and 1892, at the Paris and the Moscow Congresses, a Code of Zoological Nomenclature was discussed and adopted.

(80) In 1895, at the Leiden Congress, a desire was expressed by one of the German delegates to have all codes submitted to a comparative study and to have the results presented to the next Congress. As a result, a Commission of five members was appointed to carry out this task. This Commission worked for three years and was prepared to present its report to the Cambridge Congress of 1898, but because of the fact that this report was not unanimous on all points, the Commission was refused a place on the program for the presentation of its conclusions as to the rules. The Commission was, however, increased to 15 members in the hope of reaching more satisfactory results in its vote, and upon motion the general session voted that all propositions that were to be reported upon at any given Congress were to be in the hands of the Commission at least one year prior to the meeting of the Congress.

(81) After another period of 3 years work, during which the enlarged commission had to restudy the entire report of the original commission, the former met at Berlin in 1901. Before its report was completed conferences were held with quite a number of the more prominent members of the Congress. During these conferences the Commission was given very distinctly to understand

that the Congress would not receive any report unless it was unanimous. As one prominent German member of the Congress stated *in effect* : " It is the duty of the Commission to become unanimous in its vote; give us a definite set of rules, good, bad, or indifferent, but be unanimous in your report, and after you give us the rules, see that they are carried out ". The words of this prominent German savant were a fair reflection of the feeling we found at the Berlin meeting, so far as the Secretary of the Commission could discover.

(82) Unfortunately the Commission could not agree upon all points, and after many conferences, it finally suggested to the Congress the proposition that those portions of the rules upon which the Commission was unanimous should be accepted, and that all other portions be referred back to the Commission. This motion, suggested in the general session, prevailed.

(83) After its experience at Cambridge and Berlin the Commission was indeed not inclined again to repeat its action of preparing for the Congress (as it did at Cambridge) any proposition unless all of its members present at the Congress were unanimously agreed upon it. In order to make this point certain the Commission adopted at the Berne Congress the principle of reporting recommendations in regard to changes in the rules, only when the vote upon them was unanimously in the affirmative. Since the Berne Congress this plan has, in the interest of conservatism, been strictly adhered to. From the Berlin Congress in 1901 until the present Congress, no section on nomenclature has been provided by the Program Committee and the Commission has endeavored to meet this situation by holding an open meeting of the Commission which all persons interested in nomenclature were invited to attend.

(84) The history of the Commission has clearly demonstrated that the Congress has thus far desired not to have its general meetings turned into open discussions on questions of nomenclature, but rather to have nomenclatorial discussions confined to sections and commissions and nomenclatorial questions decided in committee.

(85) If at present there is a change of desire on the part of the Congress and if the Congress wishes these very technical and complex matters discussed in the General Sessions, the Commission would rejoice at the more general interest in nomenclature as evidenced by such a desire, but at the same time it is constrained to state that nomenclature is a subject that requires quiet deliberation rather than formal debate, and, further that to throw open the general meetings of this Congress as a forum for this exceedingly dry and complicated subject will be not only to jeopardize the success of future congresses, but, since this plan is not in accord with the plan under which many zoologists elected to follow the

international rules a grave question arises as to following such a policy.

(86) **Amendments to the " Regles internationales de la nomenclature zoologique ".** — There have been fifteen series of amendments submitted to the Commission which has been in session since Friday, March 22, studying the various suggestions, giving hearings, etc. For instance, a special hearing was given both to Professor BRAUER and to Doctor POCHE for presentation of any arguments or points of view they might desire to submit in connection with the proposed amendments in which they were especially interested.

(87) A somewhat embarrassing situation presented itself because of the unusually early date of the Congress, but a valid parliamentary method was suggested under which it became possible to consider all of the propositions submitted.

(88) Departing from the usual custom, the Secretary had published in the Zoologischer Anzeiger, Nov. 26, 1912, and March 11, 1913, all propositions that had reached him and in addition several propositions that were known to him by fact of their publication.

(89) Under the by-laws adopted by the Commission, and published for general information in the last report, the Commission proceeds as follows : Under Art. IV, Section 1 (a) the Commission reports to the Congress " Recommendations involving any alteration of the Règles Internationales de la Nomenclature Zoologique, but no such recommendation is to be reported unless it has first received a majority (8) vote of the Commission and the unanimous vote of all Commissioners present at the meeting ".

(90) In accordance with this by-law, the Commission herewith reports upon the following amendments with the recommendations that they be inserted in their proper place in the Règles.

(91) (*a*) Suggested amendment no. 9, submitted by the First International Entomological Congress has been modified slightly by the Commission, and is reported in the following form as a *Recommendation.*

" It is recommended that in published descriptions of new species or new subspecies, only one specimen be designated and labeled as *type*, the other specimens examined by the author at the same time being *paratypes* ".

(92) (*b*) Suggested amendment no. 13, submitted by J. A. ALLEN and T. D. A. COCKERELL. — After considerable discussion, the Commission voted that the first portion of the proposed amendment (concerning *Gavia*, *Fregata*, and *Piccoides*) and the first portion of the second paragraph (concerning *Plautus*) are already covered by the Règles as interpreted by Opinion 46.

(93) The idea also obtains for at least a portion of suggested amendment no. 1, that the points in question are provided for in the Code, and a formal Opinion to this effect is now contemplated.

(94) **The Law of Priority.** — The Law of Priority has been affirmed by number of Zoological Codes, and has been formally affirmed twice (1892, and 1901) by the International Congress of Zoology. The original Code of 1889 and 1892 permitted certain exceptions to this law. Contrary to the very earnest appeals of the President and the Secretary of the Commission, the Section on Nomenclature in the Berlin Congress adopted the view that these exceptions should be eliminated and in said section the view obtained that the Law of Priority should be rigidly enforced *without any exceptions of any kind in any group.* When the matter came to argument in the Commission, the President and the Secretary after a long discussion and with many misgivings, finally, for the sake of harmony accepted the will of the majority, but this was not until after they had received positive assurance from prominent members of the Congress that the Commission would be supported in its attempt to carry out the amended law, for which, in the minds of the President and the Secretary, the zoological profession was not then prepared. Clearly foreseeing at that date the tremendous dissatisfaction that the amended Law would cause, in a profession not all of whose members are accustomed to dealing with a large number of names, the President and the Secretary of this Commission immediately, in part even before adjournment of the Berlin Congress in 1901, made preparations to meet the discontent which to their minds was inevitable as a result of the action taken at the Berlin Congress. This discontent has now culminated in the presentation to the Commission of several propositions which have for their purpose the authorization of exceptions to the Law of Priority. From the fact that the several propositions submitted to the Commission before this Congress convened, and no less than four substitute propositions submitted formally or suggested informally during the present work, are very different in character, the Commission is persuaded that the adherents of the policy of making exceptions to the Law are far from being in accord as to the method that should be adopted. From the fact that memorials, protests, resolutions, letters, etc., both for and against the plan of exceptions have reached the Commission, evidence is clear that the conclusions of the International Congress of Zoology held in Berlin, Germany, are still subject to a considerable difference of opinion. The Commission does not see its way clear to accept the postal card votes that have been taken as representing a sound basis upon which its decision must be made, but incidentally it may be mentioned as a matter of more or less general interest that more persons have protested to the Commission against changing the

rules by admitting exceptions than have asked that exceptions be made. The interpretation the Commission places upon the two votes is that there is a tremendously increased interest on both sides of the subject and that there are many zoologists who feel the same inconviences that the Commission has felt ever since its organization and the same inconviences that all zoologists have felt who have tried to consistently apply the law.

(95) Admitting without any reservation the point that the Commission itself feels very keenly the inconviences of the Law, even claiming in fact that the original Commission of 1895 was in favor of certain exceptions as evidenced by its report, the present personnel of the Commission, whatever may be its views as to the wisdom of the action taken in Berlin, stands in overwhelming majority against admitting to the Code any provision looking to exceptions to this long established rule,

(96) The administrative office of the Deutsche Zoologische Gesellschaft, through a statement published (Zool. Anz. March. 11, 1913) as official by its Secretary gives its view to the effect that decision on this matter should be reached during the present Congress and that this decision can not be postponed for three years; furthermore, a number of members of the Congress have expressed the view to the effect that this subject must now be settled definitely, finally, and once for all, so that they may proceed in their work undisturbed by vacillations in the rules.

(97) So far as the question concerns the Commission, the matter may be viewed as settled; and if this matter, at least in its present form, comes before any future Congress it will be because of the changes in the Commission's personnel that occur by death, resignation, and expiration of terms of service, or because it is forced upon the Commission by circumstances.

(98) In this report it has been unreservedly stated that the Law of Priority is a harsh Law and produces inconviences. It has also been stated that the President and the Secretary of the Commission, when defeated in the Berlin Congress in attempt to make this Law somewhat milder, immediately laid plans with a view of possibly meeting the situation in some other way. The general plan discussed by them after their defeat in Berlin in 1901 has been constantly held in reserve to be presented when the proper time should come. It is this plan, in slightly modified form, that the Commission presents to the Congress as basis for an attempt to relieve zoologists, more especially teachers, of at least some of the inconviences of which complaint is made. That this plan does not go far enough to suit some members of this Congress is so self evident that it need not even be admitted. It is, however, the unanimous opinion of the Commission as assembled in Monaco, that this is the most

feasible method in view by which this work may be inaugurated. Prior to giving the plan in detail, it may be stated that the Secretary of the Commission has asked a number of zoologists to give a rough estimate as to the number of names for which exceptions were desired and also the number of names in the workings vocabulary of the average zoologist other than systematists. The estimates in reply to the first question varied exceedingly, one man placing it as low as 20, others as high as 600; the estimate in reply to the latter question, as to vocabulary, usually varied from 300 to 600, although one man placed it at 1,000. This highest estimate, namely, 1,000 names is taken as present numerical basis in the suggestion here made, namely, the adoption of the following resolution:

(99) WHEREAS. — It is claimed that during the transitional period in nomenclature when the names are being reduced to a consistent, uniform, and objective basis, hardships result to many zoologists, especially to teachers, because of the changes involved, *Therefore, be it.*

(100) RESOLVED. — That the Ninth International Zoological Congress establish an " International Committee on Transitional Names ", as follows :

1) No person is eligible to serve at the same time as a member of the International Commission of Zoological Nomenclature and on this new Committee.

2) Said Committee is to be composed of 15 zoologists who shall have power to organize in such manner as they may deem wise.

3) Said Committee is empowered to select 1,000 (and no more) zoological names, in such manner and with such aid from other zoologists as the Committee may desire, and is instructed definitely to define the meaning of the names selected.

4) Said list of 1,000 names is to be known as the " Transitional List " and it shall be considered proper during the transitional stage of nomenclature of any given group, for any author to use any of said names, even though they be not in accord with the Law of Priority.

5) All authors making use of the Transitional List are urgently requested to designate the name by a dagger (†) or by such other sign as the Committee may select, in order to signify that they are using the names in the sense of the list.

6) As soon as both the International Commission of Zoological Nomenclature and the International Committee on Transitional List vote independently by a two-thirds majority that the time has come in the nomenclature of any group to drop any given name or names from the Transitional List, joint report to this effect is to be made to the International Congress and the name or names in question are then to be removed from the Transitional List.

(101) RESOLVED. — That this action is not to be interpreted as in any way restricting the application of the Law of Priority or of any other provision in the Rules of Nomenclature.

(102) Incidentally it may be stated that the Commission has for some time had under informal discussion the advisability of a resolution by the Congress placing in the hands of the Commission the plenary power of suppressing entirely, in some way, certain names which it is claimed are at present applied in an erroneous sense and which when transferred to the correct genus or species under the Law of Priority are calculated to produce unusual confusion. As yet the views of the Commission are not formulated in a sufficiently safeguarded manner to make it advisable to report definitely on the subject at the present Congress. [See below, Supplementary Report.]

(103) Although the resolution as reported places in the hands of the proposed Committee on Transitional List unrestricted power as to the selection of the names, this point does not raise any misgivings in the mind of the Commission. Furthermore, the resolution gives to the Committee in question unrestricted privilege of inviting cooperation and it safeguards the list by requiring a two thirds majority in order to eliminate names from the list.

(104) In reference to the personnel of the new Committee, the Commission presents the following resolution :

(105) RESOLVED. — That, for purpose of organizing, the initial members of the Committee on Transitional List shall be : Professeur BRAUER (Secretary of the Deutsche Zoologische Gesellschaft), Doctor MORTENSEN (of Kopenhagen), and Doctor Williston (of the University of Chicago); *and*

(106) RESOLVED. — That these men be authorized and instructed to complete the personnel of the Commission.

(107) **A new edition of the Code.** — The Commission recommends to the Congress the insertion, into the proceedings of the present Congress, of a copy of the revised Code of rules, and that the summaries of Opinions be printed in the Appendix.

(108) Signed, in name of the Commission.

Ch. Wardell STILES, *Secretary.*

(109) SUPPLEMENTAL REPORT.

[(110) After the foregoing report was prepared, an additional proposition was submitted to the Commission that had been adopted by the Section on Nomenclature. This proposition, however, after presentation of the foregoing and this supplemental report, the Section voted to reconsider and upon such reconsideration the Section approved in its place the resolutions presented in this Supplemental Report. — C. W. S.]

[(111) In presenting this Supplemental Report, the Secretary made a verbal statement to the effect that these resolutions were not completed until after the foregoing Report had been adopted by the Commission, hence they could not be included in the regular Report. They were in fact not completed until the morning of the last day of the Congress. Prior to the meeting of the Section on Nomenclature, most of the members of the Commission had approved the Resolutions, and the Section took a recess in order to permit the other Commissioners to consider them. All Commissioners approved the Resolutions and the Secretary was instructed to present them to the Section and the Congress as a Supplemental Report. From a parliamentary point of view, they are accepted by the Commission as addition to the subject discussed in paragraph (102) of the Report and as substitute for several of the proposals that had been presented as amendments to the Code. The subject matter was first presented to the Commission during its Gratz meeting, and since that time has been under more or less consideration. It wass discussed during the Monaco (1913) meeting of the Congress, but the form of the proposition was not agreed upon until immediately prior to their presentation at the joint session of the Commission and of the Section on Nomenclature. — C. W. S.]

(112) The Commission unanimously recommends to the Congress the adoption of the following resolutions :

(113) Resolved. — That plenary power is herewith conferred upon the International Commission on Zoological Nomenclature, acting for this Congress, to suspend the Règles as applied to any given case, where in its judgment the strict application of the Règles will clearly result in greater confusion than uniformity, *provided*, however, that not less than one years notice shall be given in any two or more of the following publications, namely, Bulletin de la Société Zoologique de France, Monitore Zoologico, Nature, Science (N. Y.), and Zoologischer Anzeiger, that the question of a possible suspension of the Règles as applied to such case is under consideration, thereby making it possible for zoologists, particularly specialists in the group in question to present arguments for or against the suspension under consideration; and *provided*, also, that the vote in Commission is unanimously in favor of suspension; and *provided*, further, that if the vote in Commission is a two-thirds majority of the full Commission, but not a unanimous vote in favor of suspension, the Commission is hereby instructed to report the facts to the next succeeding International Congress; *and*

(114) Resolved. — That in the event that a case reaches the Congress, as hereinbefore described, with a two thirds majority of the Commission in favor of suspension, but without unanimous report, it shall be the duty of the President of the Section on Nomenclature to select a special board of 3 members, consisting of one member of the Commission who voted on each side of the question and one ex-member of the Commission who has not expressed any public opinion on the case, and this special board shall review the evidence presented to it, and its report, either

majority or unanimous, shall be final and without appeal, so far as the Congress is concerned; *and*

(115) RESOLVED. — That the foregoing authority refers in the first instance and especially to cases of the names of larval stages and the transference of names from one genus or species to another; *and*

(116) RESOLVED. — That the Congress fully approves the plan that has been inaugurated by the Commission of conferring with special committees from the special group involved in any given case, and that it authorizes and instructs the Commission to continue and extend this policy.

(117) Signed, in name of the Commission.

Ch. Wardell STILES, *Secretary*.

Action of the Section on Nomenclature and of the Congress on the Foregoing Reports.

At the Saturday morning session of the Section on Nomenclature the Chairman gave the floor to the Secretary of the Commission on Nomenclature. The Secretary invited attention to the fact that the By-Laws of the Commission provided for an open meeting of the Commission, and he moved that the present session of the Section resolve itself into a Joint Meeting of the Commission and of the Section, in order to comply with the provision in question, Upon second, this motion prevailed.

The Secretary reported that he was under instructions from the Commission to present to the meeting the Report and a Supplemental Report of the Commission. The Chair called for the reports which were read in full, except that upon motion, second, and vote, he read paragraphs (31-45 and 58) by title, or by title and examples.

Following the reading of the regular report, the meeting took a short recess to enable certain members of the Commission to examine and vote on the Supplemental Report. After the meeting was again called to order, the Supplemental Report was read.

The Secretary requested the adoption of the reports as a whole, explaining that this adoption did not carry with it the approval of the separate recommendations. Upon motion, and second, the reports were adopted.

The Secretary requested action on those paragraphs that involved recomendations, nominations, and resolutions. Acting upon each subject separately, the joint meeting, upon motion and second, *approved* the following paragraphs separately :

(5), (9), (11), (13), (14), (50 [Commission instructed to continue the list]), (52 *a*, *b*, *c* [vote unanimous except for one]), (55, 56, 57), (91), (107), (113, 114, 115, 116).

The Secretary was asked if it would be agreeable to him to resubmit the names in (31, 32, 33, 34, 35, 36, and 37) to subcommittes of specialists before they were formally approved. His reply was that the suggestion was entirely agreeable, and he withdrew his request for formal approval of these lists.

The Secretary gave notice that the list of bird genera, in (38), would be published before action was taken by the Commission.

No formal action was asked upon (40, 41, 42, 43, 44, 45).

In view of the fact that Opinions 29-51, inclusive, had been printed in detail, it was moved, seconded, and voted that section (58) of the report dealing with Opinions 29-56 be read by title, and that the Opinions be approved.

Commissioner STEJNEGER stated that he now had some misgivings as to whether or not practical difficulties might arise in coordinating the resolutions of paragraphs (99, 100, 101, 105, 106) with (113, 114, 115) and he requested that action on the former be postponed until the next Congress, in order to determine more clearly whether the two propositions contained anything of a contradictory nature. As any one Commissioner has a right to cause postponement of action on any portion of the Report (since the Commission's vote must be unanimous), Doctor STEJNEGER'S request was respected and no final action was taken in regard to the Transitional List; there sections were tabled.

In reply to certain questions, the Secretary explained the following English parliamentary expressions :

« *To table* " or " *to lay on the table* " any motion means that final action is postponed upon the matter in question. Matters that are " tabled » may be " *taken from the table* " for further consideration and final action.

The expression " *suspend* the Règles " in the Supplemental Report is used in its accepted parliamentary sense. Parliamentary procedures are carried out under recognized or special " Parliamentary Rules " and under provisions contained in « Constitutions " and " By-Laws ". Upon a unanimous vote, " By-Laws " may be temporarily " *suspended* ", that is to say, they may be set aside and the body takes action on the matter under consideration unrestricted by the provisions of the By-Laws; and such action, if taken under a " Special Rule » framed for the case at hand or

without reference to any rules, except the « Constitution " and recognized " Parliamentary Rules ", has all the validity of an action taken under the " By-Laws ".

Thus, if the Congress confers upon the Commission the plenary power to suspend the Règles in any given case, it practically says to the Commission : " If you carry out the precautions provided for in the Supplemental Report, you may decide any given case arbitrarily without reference to the Règles or you may make a " Special Rule " to govern that particular case, and this Congress will accept your decision as being just as authoritative as if you had made your ruling strictly in accord with the Code ". A plan of this kind is thoroughly in accord with recognized parliamentary customs and it has the great advantage of saving the necessity of introducing " Exceptions " to the Rules (1).

In reply to a question, the Secretary stated that a number of Special Committees had been formed, consisting of specialists in various groups, and that the general policy had been adopted to confer with these committees upon questions and cases affecting their particular groups. Despite the experience that this method added greatly to the routine of the Secretary's office, he felt the policy should be not only continued, but also extended, and he was willing to accept, without confirmation by the Section, any special committees chosen by any general committees appointed for that purpose.

In conclusion, the Secretary invited attention to the fact that during part of the meeting the Secretary of the Section had been obliged to be absent from the session, and he therefore moved that the edited copy of the Reports, with his marginal notes as to action taken, be accepted as the Minutes of the Joint Meeting. Upon second, this motion prevailed.

Attest : C. W. STILES, *Secretary of Commission.*

---

(1) To make this point as to the difference between " Exceptions " and " Suspension » of rules clearer to some of the non-English-speaking members, the Secretary later used this comparison upon adjournment of the meeting :

" It would be dangerous to make a law read :

' Theft shall be punished by imprisonment for one to ten years, *except* in such cases where the thief has tuberculosis. ' But justice is tempered with mercy if one law reads :

' Theft shall be punised by imprisonment for one to ten years, and if another law reads :

' The President (or the King) is empowered to *suspend* punishment in certain cases in which, in his judgment, a feeling of humanity demands such a suspension. '

" Suppose, now, it is shown that a thief, who is sentenced to ten years imprisonment, is about to die of tuberculosis; even if the sentence is passed upon him, The President (or The King) could parole or pardon the man in order to permit him to go home to die. "

At the afternoon General Session, the Secretary of the Commission reported in English upon the resignations, nominations, amendments and resolutions, recommended by the Commission, and approved by the Section on Nomenclature, but he did not read the report in full.

The President of the Commission gave a resumé of the subject in French, translating most portions of the resolutions verbatim, and adding certain explanatory remarks.

All matters involved were voted upon by the General Session, *en bloc* and without discussion (which it had been decided should be confined to the meeting of the Section). Against only four dissenting votes, all the subject matter in question was adopted and approved.

Attest : C. W. STILES, *Secretary of Commission.*

Règles internationales de la Nomenclature zoologique adoptées par les Congrès internationaux de Zoologie.

International Rules of Zoological Nomenclature. | Internationale Regeln der Zoologischen Nomenklatur.

RULES AND RECOMMENDATIONS

General Considerations.

ARTICLE 1. — Zoological nomenclature is independent of botanical nomenclature in the sense that the name of an animal is not to be rejected simply because it is identical with the name of a plant. If, however, an organism is transferred from the vegetable to the animal kingdom its botanical names are to be accepted in zoological nomenclature with their original botanical status; and if an organism is transferred from the animal to the vegetable kingdom its names retain their zoological status.

RECOMMENDATION. — It is well to avoid introducing into zoology as generic names such names as are in use in botany.

ARTICLE 2. — The scientific designation of animals is uninominal for subgenera and all higher groups, binominal for species, and trinominal for subspecies.

See Opinions Nos. 19, 20, 24, 35, 43, 46, 50, 54.

ARTICLE 3. — The scientific names of animals must be words which are either Latin or Latinized, or considered and treated as such in case they are not of classic origin.

Family and Subfamily Names.

ARTICLE 4. — The name of a family is formed by adding the ending *idae*, the name of a subfamily by adding *inae*, to the stem of the name of its type genus.

ARTICLE 5. — The name of a family or subfamily is to be changed when the name of its type genus is changed.

Generic and Subgeneric Names.

ARTICLE 6. — Generic and subgeneric names are subject to the same rules and recommendations, and from a nomenclatural standpoint they are coordinate, that is, they are of the same value.

ARTICLE 7. — A generic name becomes a subgeneric name, when the genus so named becomes a subgenus, and *vice versa*.

ARTICLE 8. — A generic name must consist of a single word, simple or compound, written with a capital initial letter, and employed as a substantive in the nominative singular. Examples : *Canis*, *Perca*, *Ceratodus*, *Hymenolepis*.

RECOMMENDATION. — Certain biological groups which have been proposed distinctly as collective groups, not as systematic units, may be treated for convenience as if they were genera, but they require no type species. Examples : *Agamodistomum*, *Amphistomulum*, *Agamofilaria*, *Agamomermis*, *Sparganum*.

See Opinions Nos. 26, 27, 29, 44.

RECOMMENDATIONS. — The following words may be taken as generic names :

a) Greek substantives, for which the rules of Latin transcription [transliteration (see Appendix F)] should be followed. Examples : *Ancylus*, *Amphibola*, *Aplysia*, *Pompholyx*, *Physa*, *Cylichna*.

b) Compound Greek words, in which the attributive should precede the principal word. Examples : *Stenogyra*, *Pleurobranchus*, *Tylodina*, *Cyclostomum*, *Sarcocystis*, *Pelodytes*, *Hydrophilus*, *Rhizobius*.

This does not, however, exclude words formed on the model of *Hippopotamus*, namely, words in which the attributive follows the principal word. Examples : *Philydrus*, *Biorhiza*.

c) Latin substantives. Examples : *Ancilla*, *Auricula*, *Dolium*, *Harpa*, *Oliva*. Adjectives (*Prasina*) and passed participles (*Productus*) are not recommended.

d) Compound Latin words. Examples : *Stiliger*, *Dolabrifer*, *Semifusus*.

e) Greek or Latin derivatives expressing diminution, comparison, resemblance, or possession. Examples : *Dolium*, *Doliolum*; *Strongylus*, *Eustrongylus*; *Limax*, *Limacella*, *Limacia*, *Limacina*, *Limacites*, *Limacula*; *Lingula*, *Lingulella*, *Lingulepis*, *Lingulina*, *Lingulops*, *Lingulopsis*; *Neomenia*, *Proneomenia*; *Buteo*, *Archibuteo*; *Gordius*, *Paragordius*, *Polygordius*.

f) Mythological or heroic names. Examples : *Osiris*, *Venus*, *Brisinga*, *Velleda*, *Crimora*. If not Latin, these should be given a Latin termination (*Aegirus*, *Göndulia*).

g) Proper names used by the ancients. Examples : *Cleopatra*, *Belisarius*, *Melania*.

h) Modern patronymics, to which is added an ending to denote dedication.

α. Names terminating with a consonant take the ending *ius*, *ia*, or *ium*. Examples : *Selysius*, *Lamarckia*, *Köllikeria*, *Mülleria*, *Stålia*, *Kroyeria*, *Ibañezia*.

β. Names terminating with the vowels *e*, *i*, *o*, *u*, or *y* take the ending *us*, *a*, or *um*. Examples : *Blainvillea*, *Wyvillea*, *Cavolinia*, *Fatioa*, *Bernaya*, *Quoya*, *Schulzea*.

γ. Names terminating with *a* take the ending *ia*. Example : *Danaia*.

δ. In generic names formed from patronymics, the particles are omitted if not coalesced with the name, but the articles are retained. Examples : *Blainvillea, Benedenia, Chiajea, Lacepedea, Dumerilia.*

ε. With patronymics consisting of two words, only one of these is used in the formation of a generic name. Examples : *Selysius, Targionia, Edwardsia, Duthiersia.*

ζ. The use of proper names in the formation of compound generic names is objectionable. Examples : *Eugrimmia, Buchiceras, Heromorpha, Möbiusispongia.*

i) Names of ships which should be treated the same as mythological names (*Vega*) or as modern patronymics. Examples : *Blakea, Hirondellea, Challengeria.*

j) Barbarous names, that is, words of nonclassic origin. Examples : *Vanikoro, Chilosa.* Such words may receive a Latin termination. Examples : *Yetus, Fossarus.*

k) Words formed by an arbitrary combination of letters. Examples : *Neda, Clanculus, Salifa, Torix.*

l) Names formed by anagram. Examples : *Dacelo, Verlusia, Linospa.*

ARTICLE 9. — If a genus is divided into subgenera, the name of the typical subgenus must be the same as the name of the genus (see Art. 25).

ARTICLE 10. — When it is desired to cite the name of a subgenus, this name is to be placed in parentheses between the generic and the specific names. Examples : *Vanessa (Pyrameis) cardui.*

Specific and Subspecific Names.

ARTICLE 11. — Specific and subspecific names are subject to the same rules and recommendations, and from a nomenclatural standpoint they are coordinate, that is, they are of the same value.

ARTICLE 12. — A specific name becomes a subspecific name when the species so named becomes a subspecies, and *vice versa*.

ARTICLE 13. — While specific substantive names derived from names of persons may be written with a capital initial letter, all other specific names are to be written with a small initial letter. Examples : *Rhizostoma Cuvieri* or *Rh. Cuvieri, Francolinus Lucani* or *F. lucani, Hypoderma Diana* or *H. diana, Laophonte Mohammed* or *L. mohammed, Œstrus ovis, Corvus corax.*

ARTICLE 14. — Specific names are :

a) Adjectives, which must agree grammatically with the generic name. Example : *Felis marmorata.*

b) Substantives in the nominative in apposition with the generic name. Example : *Felis leo.*

c) Substantives in the genitive. Examples : *Rosae, sturionis, antillarum, galliae, sancti-pauli, sanctae-helenae.*

If the name is given as a dedication to one or several persons, the genitive is formed in accordance with the rules of Latin declination in case the name was employed and declined in Latin. Examples : *Plinii, Aristotelis, Victoris, Antonii, Elisabethae, Petri* (given name).

If the name is a modern patronymic, the genitive is always formed by adding, to the exact and complete name, an *i* if the person is a man, or an *ae* if the person is a woman, even if the name has a Latin form; it is placed in the plural if the dedication involves several persons of the same name. Examples : *Cuvieri, Möbiusi, Nuñezi, Merianae, Sarasinorum, Bosi* (not *Bovis*), *Salmoni* (not *Salmonis*).

RECOMMENDATION. — The best specific name is a Latin adjective, short, euphonic, and of easy pronunciation. Latinized Greek words or barbarous words may, however, be used. Examples : *gymnocephalus, echinococcus, ziczac, aguti, hoactli, urubitinga.*

It is well to avoid the introduction of the names *typicus* and *typus* as new names for species or subspecies, since these names are always liable to result in later confusion.

~~*See Opinions Nos.* 8, 50.~~

ARTICLE 15. — The use of compound proper names indicating dedication, or of compound words indicating a comparison with a simple object does not form an exception to Art. 2. In these cases the two words composing the specific name are written as one word with or without the hyphen. Examples : *Sanctae-catharinae* or *sanctaecatharinae, jan-mayeni* or *janmayeni, cornu-pastoris* or *cornupastoris, cor-anguinum* or *coranguinum, cedo-nulli* or *cedonulli.*

Expressions like *rudis planusque* are not admissible as specific names.

~~*See Opinion No.* 50.~~

ARTICLE 16. — Geographic names are to be given as substantives in the genitive, or are to be placed in an adjectival form. Examples : *sancti-pauli, sanctae-helenae, edwardiensis, diemenensis, magellanicus, burdigalensis, vindobonensis.*

RECOMMENDATION. — Geographic names used by the Romans or by Latin writers of the middle ages are to be adopted in preference to more recent forms. Words like *bordeausiacus* and *viennensis* are poor, but are not to be rejected on this account.

ARTICLE 17. — If it is desired to cite the subspecific name, such name is written immediately following the specific name, without the interposition of any mark of punctuation. Example : *Rana esculenta marmorata* Hallowell, but not *Rana esculenta (marmorata)* or *Rana marmorata* Hallowell.

ARTICLE 18. — The notation of hybrids may be given in several ways; in all cases the name of the male parent precedes that of the female parent, with or without the sexual signs :

a) The names of the two parents are united by the sign of multiplication (×). Example : *Capra hircus* ♂ × *Ovis aries* ♀ and *Capra hircus* × *Ovis aries* are equally good formulae.

b) Hybrids may also be cited in form of a fraction, the male parent forming the numerator and the female parent the denominator. Example : $\frac{\textit{Capra hircus.}}{\textit{Ovis aries}}$. This second method is in so far preferable that it permits the citation of the person who first published the hybrid form as such. Example : $\frac{\textit{Bernicla canadensis}}{\textit{Anser cygnoides}}$ Rabé.

c) The fractional form is also preferable in case one of the parents is itself a hybrid. Example : $\frac{\textit{Tetrao tetrix} \times \textit{Tetrao urogallus.}}{\textit{Gallus gallus}}$

In the latter case, however, the parentheses may be used. Example : (*Tetrao tetrix* × *Tetrao urogallus*) × *Gallus gallus.*

d) When the parents of the hybrid are not known as such (parents), the hybrid takes provisionally a specific name, the same as if it were a true species, namely, as if it were not a hybrid; but the generic name is preceded by the sign of multiplication Example : × *Coregonus dolosus* Fatio.

Formation, Derivation, and Orthography of Zoological Names.

ARTICLE 19. — The original orthography of a name is to be preserved unless an error of transcription, a *lapsus calami*, or a typographical error is evident.

~~*See Opinions Nos.* 8, 26, 34, 36, 41.~~

RECOMMENDATION. — For scientific names it is advisable to use some other type than that used for the text. Example : *Rana esculenta* Linné, 1758, lives in Europe.

ARTICLE 20. — In forming names derived from languages in which the Latin alphabet is used, the exact original spelling, including diacritic marks, is to be retained. Examples : *Selysius, Lamarckia, Köllikeria, Mülleria, Stålia, Krøyeria, Ibañezia, Möbiusi, Medići, Czjžeki, spitzbergensis, islandicus, paraguayensis, patagonicus, barbadensis, faröensis.*

RECOMMENDATIONS. — The prefixes *sub* and *pseudo* should be used only with adjectives and substantives, *sub* with Latin words, *pseudo* with Greek words, and they should not be used in combination with proper names. Examples : *subviridis*, *subchelatus*, *Pseudacanthus*, *Pseudophis*, *Pseudomys*. Words like *sub-wilsoni* and *pseudo-grateloupana* are not recommended.

The terminations *oides* and *ides* should be used in combination only with Greek or Latin substantives; they should not be used in combination with proper names.

Geographic and patronymic names from countries which have no recognized orthography or which do not use the Latin alphabet should be transcribed into Latin according to the rules adopted by the Geographic Society of Paris (See Appendix G.).

In proposing new names based upon personal names, which are written sometimes with ä, ö or ü, at other times with ae, oe and ue, it is recommended that authors adopt ae, oe and ue. Example : *muelleri* in preference to *mülleri*.

Author's Name.

ARTICLE 21. — The author of a scientific name is that person who first publishes the name in connection with an indication, a definition, or a description, unless it is clear from the contents of the publication that some other person is responsible for said name and its indication, definition, or description.

ARTICLE 22. — If it is desired to cite the author's name, this should follow the scientific name without interposition of any mark of punctuation; if other citations are desirable (date, *sp. n.*, *emend.*, *sensu stricto*, etc.) these follow after the author's name, but are separated from it by a comma or by parenthesis. Examples : *Primates* Linné, 1758, or *Primates* Linné (1758).

RECOMMENDATION. — When the name of the author of a scientific name is abbreviated, the writter will do well to conform to the list of abbreviations published by the Zoological Museum of Berlin (1).

ARTICLE 23. — When a species is transferred to another than the original genus or the specific name is combined with any other generic name than that with which it was originally published, the name of the author of the specific name is retained in the notation but placed in parentheses. Examples : *Taenia lata* Linné, 1758,

(1) Liste der Autoren zoologischer Art- und Gattungsnamen zusammengestellt von den Zoologen des Museum für Naturkunde in Berlin. Berlin, 2. vermehrte Auflage, 8°, 1896.

and *Dibothriocephalus latus* (Linné, 1758); *Fasciola hepatica* Linné, 1758, and *Distoma hepaticum* (Linné 1758).

If it desired to cite the author of the new combination, his name follows the parentheses. Example : *Limnatis nilotica* (Savigny, 1820) Moquin-Tandon, 1826.

ARTICLE 24. — When a species is divided, the restricted species to which the original specific name of the primitive species is attributed may receive a notation indicating both the name of the original author and the name of the reviser. Example : *Taenia solium* Linné, partim, Goeze.

The Law of Priority.

ARTICLE 25. — The valid name of a genus or species can be only that name under which it was first designated on the condition :

a) That this name was published and accompanied by an indication, or a definition, or a description; and

b) That the author has applied the principles of binary nomenclature.

See Opinions Nos. 1, 2, 4, 5, 9, 10, 12, 13, 15-17, 19-21, 24, 28, 37-40, 46, 49-54, 56.

Application of the Law of Priority.

ARTICLE 26. — The tenth edition of Linné's *Systema naturae*, 1758, is the work which inaugurated the consistent general application of the binary nomenclature in zoology. The date 1758, therefore, is accepted as the starting point of zoological nomenclature and of the Law of Priority.

See Opinions Nos. 3, 12, 13, 15, 16, 51, 52.

ARTICLE 27. — The Law of Priority obtains and consequently the oldest available name is retained :

a) When any part of an animal is named befor the animal itself;

b) When any stage in the life history is named before the adult;

c) When the two sexes of an animal have been considered as distinct species or even as belonging to distinct genera;

d) When an animal represents a regular succession of dissimilar generations which have been considered as belonging to different species or even to different genera.

See Opinions No. 44.

ARTICLE 28. — A genus formed by the union of two or more genera or subgenera takes the oldest valid generic or subgeneric

name of its components. If the names are of the same date, that selected by the first reviser shall stand.

The same rule obtains when two or more species or subspecies are united to form a single species or subspecies.

RECOMMENDATION. — In absence of any previous revision, the establishment of precedence by the following method is recommended :

a) A generic name accompanied by specification of a type has precedence over a name without such specification. If all or none of the genera have types specified, that generic name takes precedence the diagnosis of which is most pertinent.

b) A specific name accompanied by both description and figure stands in preference to one accompanied only by a diagnosis or only by a figure.

c) Other things being equal, that name is to be preferred which stands first in the publication (page precedence).

See Opinion No. 40.

ARTICLE 29. — If a genus is divided into two or more restricted genera, its valid name must be retained for one of the restricted genera. If a type was originally established for said genus, the generic name is retained for the restricted genus containing said type.

RECOMMENDATION. — To facilitate reference, it is recommended that when an older species is taken as type of a new genus, its name should be actually combined with the new generic name in addition to citing it with the old generic name. Example : *Gilbertella* Eigenmann, 1903, Smithsonian Misc. Coll., v. 45, p. 147, type *Gilbertella alata* (Steindachner) = *Anacyrtus alatus* Steindachner.

See Opinion No. 10.

ARTICLE 30. — The designation of type species of genera shall be governed by the following rules (a-g), applied in the following order of precedence. [*See Opinions Nos.* 11, 14, 18, 23, 31-33, 42, 43, 45] :

I. Cases in which the generic type is accepted *solely* upon the basis of the original publication :

a) When in the original publication of a genus, one of the species is definitely designated as type, this species shall be accepted as type, regardless of any other considerations. (Type by original designation.) [*See Opinion No.* 7.]

b) If in the original publication of a genus, *typicus* or *typus* is used as a *new* specific name for one of the species, such use shall be construed as " type by original designation ".

c) A genus proposed with a single original species takes that species as its type. (Monotypical genera.) [*See Opinions Nos.* 6, 9, 22, 30, 42, 47.]

d) If a genus, without originally designated (see *a*) or indicated (see *b*) type, contains among its original species one possessing the generic name as its specific or subspecific name, either as valid name or synonym, that species or subspecies becomes *ipso facto* type of the genus. (Type by absolute tautonymy.) [*See Opinions Nos.* 16, 33, 35.]

II. Cases in which the generic type is accepted not solely upon basis of the original publication :

e) The following species are excluded from consideration in determining the types of genere. [*See Opinions Nos.* 14, 32, 35, 56.]

α. Species which were not included under the generic name at the time of its original publication.

β. Species which were *species inquirendae* from the standpoint of the author of the generic name at the time of its publication.

γ. Species which the author of the genus doubtfully referred to it.

f) In case a generic name without originally designated type is proposed as a substitute for another generic name, with or without type, the type of either, when established, becomes *ipso facto* type of other. [*See Opinions Nos.* 9, 46].

g) If an author, in publishing a genus with more than one valid species, fails to designate (see *a*) or to indicate (see *b*, *d*) its type, any subsequent author may select the type, and such designation is not subject to change. (Type by subsequent designation.) [*See Opinions Nos.* 6, 9, 10, 32, 56.]

The meaning of the expression " select the type " is to be rigidly construed. Mention of a species as an illustration or example of a genus does not constitute a selection of a type.

III. RECOMMENDATIONS. — In selecting types by subsequent designation, authors will do well to govern themselves by the following recommendations :

h) In case of Linnaean genera, select as type the most common or the medicinal species. (Linnaean rule, 1751.)

i) If a genus, without designated type, contains among its original species one possessing as a specific or subspecific name, either as valid name or synonym, a name which is virtually the same as the generic name, or of the same origin or same meaning, preference should be shown to that species in designating the type, unless such preference is strongly contraindicated by other factors. (Type by virtual tautonymy.) Examples : *Bos taurus*, *Equus caballus*,

Ovis aries, Scomber scombrus, Sphaerostoma globiporum : contraindicated in *Dipetalonema* (compare species *Filaria dipetala*, of which only one sex was described, based upon one specimen and not studied in detail).

j) If the genus contains both exotic and nonexotic species from the standpoint of the original author, the type should be selected from the nonexotic species.

k) If some of the original species have later been classified in other genera, preference should be shown to the species still remaining in the original genus. (Type by elimination.)

l) Species based upon sexually mature specimens should take precedence over species based upon larval or immature forms.

m) Show preference to species bearing the name *communis, vulgaris, medicinalis* or *officinalis.*

n) Show preference to the best described, best figured, best known, or most easily obtainable species, or to one of which a type specimen can by obtained.

o) Show preference to a species which belongs to a group containing as large a number of the species as possible. (De Candolle's rule.)

p) In parasitic genera, select, if possible, a species which occurs in the man or some food animal or in some very common and widespread host species.

q) All other things being equal, show preference to a species which the author of the genus actually studied at or before the time he proposed the genus.

r) In case of writers who habitually placed a certain leading or typical species first as " chef de file ", the others being described by comparative reference to this, this fact should be considered in the choice of the type species.

s) In case of those authors who have adopted the " first species rule " in fixing generic types, the first species named by them should be taken as types of their genera.

t) All other things being equal, page precedence should obtain in selecting a type.

ARTICLE 31. — The division of a species into two or more restricted species is subject to the same rules as the division of a genus. But a specific name which undoubtedly rests upon an error of identification can not be retained for the misdetermined species even if the species in question are afterwards placed in different genera. Example : *Taenia pectinata* Goeze, 1782 = *Cittotaenia pectinata* (Goeze), but the species erroneously determined by Zeder,

1800, as "*Taenia pectinata* Goeze" = *Andrya rhopalocephala* (Rehm); the latter species does not take the name *Andrya pectinata* (Zeder).

See Opinion No. 13.

Rejection of Names.

ARTICLE 32. — A generic or a specific name, once published, can not be rejected, even by its author, because of inappropriateness. Examples : Names like *Polyodon*, *Apus*, *albus*, etc., when once published, are not to be rejected because of a claim that they indicate characters contradictory to those possessed by the animals in question.

ARTICLE 33. — A name is not to be rejected because of tautonymy, that is, because the specific or the specific and subspecific names are identical with the generic name. Examples : *Trutta trutta*, *Apus apus apus*.

ARTICLE 34. — A generic name is to be rejected as a homonym when it has previously been used for some other genus of animals. Example : *Trichina* Owen, 1835, nematode, is rejected as homonym (1) of *Trichina* Meigen, 1830, insect.

See Opinions Nos. 12, 29.

ARTICLE 35. — A specific name is to be rejected as a homonym (1) when it has previously been used for some other species of the same genus. Examples : *Taenia ovilla* Rivolta, 1878 (n. sp.) is rejected as homonym of *T. ovilla* Gmelin, 1790.

When in consequence of the union of two genera, two different animals having the same specific or subspecific name are brought into one genus, the more recent specific or subspecific name is to be rejected as a homonym (1).

---

(1) A homonym is one and the same name for two or more different things. Synonyms are different names for one and the same thing.

Beside the special journals and special nomenclators of various groups, authors will find the following publications very valuable in determining whether any given subgeneric, generic or supergeneric name is preoccupied, and if authors will consult these works before publishing new names, considerable confusion and later change of names will be avoided :

C. D. SHERBORN. *Index animalium sive index nominum quæ ab A. D., 1758, generibus et speciebus animalium imposita sunt. Societatibus eruditorum adjuvantibus a* Carolo Davis Sherborn *confectus. Sectio I a kalendis januariis, 1758, usque ad finem decembris, 1800. Cantabrigiæ*, 1902, 8°.

S. H. SCUDDER. *Nomenclator zoologicus. An alphabetical list of all generic names that have been employed by naturalists for recent and fossil animals from the earliest times to the close of the year 1879.* In 2 parts; I. Supplemental list. II. Universal index. Washington, 1882, 8°.

C. O. WATERHOUSE. *Index zoologicus. An alphabetical list of names of genera and subgenera proposed for use in zoology as recorded in the Zoological Record,*

Specific names of the same origin and meaning shall be considered homonyms if they are distinguished from each other only by the following differences :

a) The use of *ae*, *oe*, and *e*, as *caeruleus*, *coeruleus*, *ceruleus*; *ei*, *i* and *y*, as *chiropus*, *cheiropus*; *c* and *k* as *microdon*, *mikrodon*.

b) The aspiration or non-aspiration of a consonant, as *oxyryncus*, *oxyrhynchus*.

c) The presence or absence of a *c* before *t*, as *autumnalis*, *auctumnalis*.

d) By a single or double consonant; *litoralis*, *littoralis*.

e) By the endings *ensis* and *iensis* to a geographical name, as *timorensis*, *timoriensis*.

ARTICLE 36. — Rejected homonyms (1) can never be again used. Rejected synonyms can again be used in case of the restoration of erroneously suppressed groups. Example : *Taenia Giardi* Moniez, 1879, was suppressed as a synonym of *Taenia ovilla* Rivolta, 1878; later it was discovered that *Taenia ovilla* was preoccupied (*Taenia ovilla* Gmelin, 1790). *Taenia ovilla*, 1878, is suppressed as a homonym, and can never again be used; it was stillborn and cannot be brought to life, even when the species is placed in another genus (*Thysanosoma*). *Taenia Giardi*, 1879, which was suppressed as a synonym, becomes valid upon the suppression of the homonym *Taenia ovilla* Rivolta.

Recommendations. — It is well to avoid the introduction of new generic names which differ from generic names already in use only in termination or in a slight variation in spelling which might lead to confusion. But when once introduced, such names are not to be rejected on this account. Examples : *Picus*, *Pica*; *Polyodus*, *Polyodon*, *Polyodonta*, *Polyodontas*, *Polyodontus*.

The same recommendation applies to new specific names in any given genus. Examples : *necator*, *necatrix*; *furcigera*, *furcifera*; *rhopalocephala*, *rhopaliocephala*.

If from the radical of a geographic name two or more adjectives are derived, it is not advisable to use more than one of them as specific name in the same genus, but if once introduced, they are

---

1880-1900, together with other names not included in the Nomenclator zoologicus of S. H. Scudder. Compiled... by Charles Owen Waterhouse and edited by David Sharp. London, 1902, 8°.

The Zoological Record, *XXXVIII* (*et seq.*). *Being records of zoological literature relating chiefly to the year 1901* (*et seq.*). London, 1902, (*et seq.*), 8°. Index to names of new genera and subgenera.

Register zum zoologischen Anzeiger. Herausgegeben von J. V. Carus, Jahrgang 1-10 (1878-1887), 11-15 (1888-1892), 16-20 (1893-1897), 21-25 (1898-1902). Leipzig, 1889, 1893, 1899, 1903, 8°.

not to be rejected on this account. Examples : *hispanus, hispanicus; moluccensis, moluccanus; sinensis, sinicus, chinensis; ceylonicus, zeylanicus.*

The same recommendation applies also to other words derived from the same radical and differing from each other only in termination or by a simple change in spelling.

APPENDIX

A. — It is very desirable that the proposition of every new systematic group should be accompanied by a diagnosis, both individual and differential, of said group in English, French, German, Italian, or Latin. This diagnosis should state in what museum the type specimen has been deposited and should give the museum number of said specimen.

It is recommended that in published descriptions of a new species or new subspecies, only one specimen be designated and labeled as *type*, the other specimens examined by the author at the same time being *paratypes*.

B. — In publications issued in any other language than English, French, German, Italian, or Latin, it is very desirable that the explanation of figures be translated into one of these tongues.

C. — The metric system of weights and measures and the centigrade thermometer of Celsius are adopted as standard. The *micron* (0,001 mm.), represented by the Greek letter μ, is adopted as the unit of measure in microscopic work.

D. — The indication of enlargement or of reduction, which is very desirable for the comprehension of an illustration, should be expressed in figures rather than by mentioning the system of lenses used.

E. — The indication of enlargement or reduction of an object is usually linear. The sign of multiplication is used for enlargement, and the fraction for reduction. Examples : $\times 50$ indicates that the object is enlarged 50 times; $\frac{1}{50}$ indicates that it is reduced to $\frac{1}{50}$ th.

If it is desired to specify that the enlargement is linear, surface, or mass, this may be done as follows : $\times 50^1$ indicates linear enlargement; $\times 50^2$ indicates surface enlargement; $\times 50^3$ indicates mass enlargement.

F. — *Transliteration of Greek words.* — The following table indicates the manner in which Greek words should be transliterated :

	ε = *e*	(ὑάλεος)	— Hyal**e**a, *not* Hyal**ae**a
	η = *e*	(πειρήνη)	— Pir**e**na, *not* Pir**i**na
final	η = *a*	(πειρήνη)	— Piren**a**, *not* Piren**e**
	θ = *th*	(τηθύς)	— Te**th**ys, *not* Tetys
	ι = *i*	(βαλίος)	— Bal**i**a, *not* Bal**e**a
	κ = *c*	(ἱπποκρήνη)	— Hippo**c**rena, *not* Hippo**ch**renes
	ξ = *x*	(ξένος)	— **X**enus, **X**enophora
	ρ = *r*	(πτερόν)	— Pte**r**um
	υ = *y*	(ὑβός)	— H**y**bolithus, *not* H**i**bolites
	αι = *ae*	(λιμναῖος)	— Limn**ae**a, *not* Limn**e**a
	αυ = *au*	(γλαυκός)	— Gl**au**cus
	ει = *i*	(χεῖλος)	— Ch**i**lostomum, *not* Ch**ei**lostoma
	ευ = *eu*	(εὖρος)	— **Eu**rus
	ῳ, οι = *oe*	(οἰκέω)	— Di**oe**ca, Dendr**oe**ca, *not* Di**oi**ca, Dendr**oi**ca
final	ον = *um*	(εφιππιον)	— Ephippi**um**, *not* Ephippi**on**
final	ος = *us*	(ὀμφαλός)	— Euomphal**us**, *not* Euomphal**os**
	ου = *u*	(λουτήριον)	— L**u**terium, *not* L**o**torium
	γγ = *ng*	(ἀγγαρεία)	— A**n**garia
	γχ = *nch*	(ἀγχιστομον)	— A**nch**istomum, *not* A**ng**istoma
	γκ = *nc*	(ἄγκιστρον)	— A**nc**istrodon, *not* A**gk**istrodon
	ῥ = *rh*	(ῥέα)	— **Rh**ea
	ἑ = *he*	(ἑρμαία)	— **He**rmaea, *not* **E**rmaea.

G. — *Transcription of geographic and proper names.* — The geographic names of nations which employ the Latin characters are to be written with the orthography of the country in which they originate.

The following paragraphs apply only to the geographic names of countries which have no true alphabet or which use letters that are different from the Latin alphabet.

Names of places, however, which have been established by long usage preserve their usual orthography. Examples : *Alger, Moscow.*

1. The vowels *a, e, i*, and *o* are pronounced as in French, Italian, Spanish, or German. The letter *e* is never mute.

2. The French sound *u* is represented by *ü*, with dieresis, as in German.

3. The French sound *ou* is represented by *u*, as in Italian, Spanish, German, etc.

4. The French sound *eu* is represented by *œ*, pronounced as in the French word *œil.*

5. The long sound of a vowel is indicated by circumflex accent; the interrupted sound is indicated by an apostrophe.

6. The consonants *b, d, f, j, k, l, m, n, p, q, r, t, v*, and *z* are pronounced as in French.

7. The letters *g* and *s* always have the hard sound, as in the French words *gamelle* and *sirop*.

8. The sound represented in French by *ch* is designated by *sh*. Examples : *Shérif*, *Kashgar*.

9. *Kh* represents the harsh guttural; *gh* represents the soft guttural of the Arabs.

10. *Th* represents the sound which terminates the English word *path* (θ in Greek). *Dh* represents the sound which commences with the English word *those* (δ in Greek).

11. Aside from such employment (9, 10) of the letter *h* modifying the letter which precedes it, *h* is always aspirated; the apostrophe is therefore never used before a word commencing with *h*.

12. The semivowel represented by *y* is pronounced as in *yole*.

13. The semivowel *w* is pronounced as in the English word *William*.

14. The double sounds *dj*, *tch*, *ts*, etc., are indicated by letters representing the sounds which compose them. Example : Matshim.

15. The *ñ* is pronounced *gn*, as in *seigneur*.

16. The letters *x*, *c*, and *q* are not used, since they are duplicates of other letters representing the same sounds; but *q* may serve to indicate the Arabic *qaf* and the soft aspirate may be used to represent the Arabic *ain*.

An attempt should be made to indicate as exactly as possible, by means of the letters given above, the local pronunciation without trying to give a complete representation of all the sounds which are heard.

OPINIONS RENDERED

1. **The Meaning of the Word " Indication " in Art. 25 a.** — The word " indication " in Art. 25 *a* is to be construed as follows :

A. With regard to specific names, an " indication " is (1) a bibliographic reference, or (2) a published figure (illustration), or (3) a definite citation of an earlier name for which a new name is proposed.

B. With regard to generic names, (1) a bibliographic reference or (2) a definite citation of an earlier name for which a new name is proposed, or (3) the citation or designation of a type species.

In no case is the word " indication " to be construed as including museum labels, museum specimens, or vernacular names.

2. **The Nature of a Systematic Name.** — The Commission is unanimously of the opinion that a name, in the sense of the Code, refers to the designation by which the actual objects are known. In others words, we name the objects themselves, not our conception of said objects. Names based upon hypothetical forms have, therefore, no status in nomenclature and are not in anyway entitled to consideration under the Law of Priority.

Examples : *Pithecanthropus* Hæckel, 1866, being the name of an hypothetical genus, has no status under the Code, and does not therefore invalidate *Pithecanthropus* Dubois, 1894; *Gigantopora minuta* Looss, 1907, n. g., n. sp., has no status under the Code, since it is admittedly the name of a fantastic unit, not based upon any actual objects.

3. **The Status of Publications Dated 1758.** — The tenth edition of Linne's " Systema Naturæ " was issued very early in the year 1758. For practical reasons, this date may be assumed to be January 1, 1758, and any other zoological publication bearing the date 1758 may be construed as having appeared subsequent to January 1. In so far as the date is concerned, all such publications may, therefore, be construed as entitled to consideration under the Law of Priority.

4. **Status of Certain Names Published as Manuscript Names.** — Manuscript names acquire standing in nomenclature when printed in connection with the provisions of Art. 25, and the question as to their validity is not influenced by the fact whether such names are accepted or rejected by the author responsible for their publication.

5. **Status of Certain Pre-Linnaean Names Reprinted Subsequent to 1757.** — A pre-Linnaean name, ineligible because of its publication prior to 1758, does not become eligible simply by being cited or reprinted with its original diagnosis after 1757. To become eligible under the Code, such names must be reinforced by adoption or acceptance by the author publishing the reprint. Examples : the citation, subsequent to 1757, of a bibliographic reference to a paper published prior to 1758 does not establish technical names which may appear in said reference; synonymic citation of pre-Linnaean names, as in the tenth edition of Linne's " Systema Naturae ", does not establish such names under the Code.

6. **In case of a genus A Linnaeus, 1758, with two species Ab and Ac.** — When a later author divides the genus A, species Ab and Ac, leaving genus A, only species Ab, and genus C, monotypic, with species Cc :

The second author is to be construed as having fixed the type of the genus A. [See Article 30.]

Vote : Affirmative 14; negative 0; not voting 1.

7. **On the interpretation of the expression " n. g., n. sp. " under Article 30 (a).** — The expression " n. g., n. sp. ", used in publication of a new genus for which no other species is otherwise designated as genotype, is to be accepted as designation under Article 30 (a).

Vote : Affirmative 8; negative 3; not voting 2; vote both ways 2.

8. **On the retention of ii or i in specific patronymic names, under Article 14 (c) and Article 19.** — Specific patronymics originally published as ending in ii (as *schrankii*, *ebbesbornii*) are, according to Article 19, to be retained in their original form, despite the provision of Article 14 (c) that they should have been formed with only one i.

Vote : Affirmative 11; negative 1; not voting 2; vote both ways 1.

9. **The use of the name of a composite genus for a component part requiring a name.** — The decision as to whether the name of a composite genus, when made up wholly of older genera, is tenable for a component part requiring a name, depends upon a variety of circumstances. There are circumstances under which such name may be used, others under which it may not be used. (Art. 30.)

Vote : Affirmative 13; negative 0; not voting 2.

10. **Designation of genotypes for genera published with identical limits.** — If two genera with the same limits are formed independently by different authors, without designation of genotypes, any subsequent author may designate the genotypes (Art. 30 g), and if the types designated are

not specifically identical, the two generic names may (other things being equal) be used for restricted genera containing the types in question. (Art. 25.)

Vote : Affirmative 9; negative 4; not voting 2.

11. **The designation of genotypes by Latreille, 1810.** — The " Table des genres avec l'indication de l'espèce qui leur sert de type ", in Latreille's (1810) " Considérations générales ", should be accepted as designation of typs of the genera in question. (Art. 30.)

Vote : Affirmative 12; negative 1; not voting 2.

12. ***Stephanoceros fimbriatus* (Goldfuss, 1820) vs. *Stephanoceros eichhornii* Ehrenberg, 1832.** — The generic name *Stephanoceros*, 1832, is to be used in preference to *Coronella*, 1820 (pre-occupied, 1768); the specific name *fimbriatus*, 1820, takes precedence over *eichhornii*, 1832, which is admittedly (Ehrenberg, 1832 b, 125, and 1838 a, 400-401) *fimbriatus*, 1820, renamed. Ehrenberg was right in rejecting *Coronella*, 1820, but in error in rejecting *fimbriatus*, 1820; no reason is apparent for perpetuating his error.

Vote : Affirmative 14; negative 0; not voting 1.

13. **The specific name of the Sand Crab.** — Catesby's (1743) pre-Linnaean name *arenarius* is not available under the Code, although " reprinted " in 1771; *quadratus* 1793 is stated to be preoccupied; *albicans* 1802 being the next specific name in the list becomes valid, under the premises submitted.

Vote : Affirmative 12; negative 0; not voting 3.

14. **The type species of *Etheostoma* Rafinesque, 1819.** — The designation of *E. blennioides* Rafinesque, 1819, as type of *Etheostoma* Rafinesque, 1819, by Agassiz, 1854, is not invalidated by the fact that Agassiz used as basis for his generic diagnosis characters taken from an erroneous specific determination of 1839. Not only does Agassiz distinctly state that " *Eth. blennioides* Raf. " is type of " *Etheostoma* Raf. ", but even if the question of the erroneous identification of *E. blennioides* by Kirtland be taken into consideration the conclusion must be drawn that this erroneous identification did not exclude the original specimens of *E. blennioides* from being covered by this specific name; on the contrary, the name as used by Kirtland, 1839, still involved the type specimens; removing now the erroneously determined specimens of 1839, which by Article 30 e *a*) are excluded from consideration in designating the genotype, the original type specimens of 1819 remain and, upon the premises submitted, represent the type of the genus.

Vote : Affirmative 9; negative 4; not voting 2.

15. ***Craspedacusta sowerbii* Lankester, 1880, n. g., n. sp., vs. *Limnocodium victoria* Allman, 1880, n. g., n. sp., a fresh water *Medusa*.** — *Craspedacusta sowerbii* Lankester, 1880, June 17, has clear priority over *Limnocodium victoria* Allman, 1880, June 24. Presentation of a paper before a scientific society does not constitute publication in the sense of the Code. The Commission is without authority to sanction usage in contravention of the provisions of the Code.

Vote : Affirmative 15; negative 0.

16. **The status of prebinomial specific names (published prior to 1758) under Art. 30 d.** — In deciding whether a case of absolute tautonymy is present (under Art. 30 d), the citation of a clear prebinomial specific name in synonymy is to be construed as complying with the demands of Art. 30 d. Examples : *Equus caballus* (*Equus* cited in synonymy in the sense of the horse), *Alca torda* (*Alca* cited in synonymy in the sense of the Alca).

Vote : Affirmative 10; negative 2; not voting 3.

17. **Shall the genera of Weber, 1795, be accepted?** — Weber's Nomenclator entomologicus, 1795, complies with the requirements of Article 25, hence the genera in question are to be accepted, in so far as they individually comply with the conditions of the Code.
Vote : Affirmative 12; negative 1; not voting 2.

18. **The type of *Hydrus* Schneider, 1799.** — On basis of the premises, *caspius* Schneider, syn. *hydrus* Pallas, is type of *Hydrus* Schneider, Art. 30 d.
Vote : Affirmative 14; negative 0; not voting 1.

19. ***Plesiops* vs. *Pharopteryx*.** — From the evidence, it is not clear that this case is one of nomenclatorial rather than of zoological nature. So far as the evidence goes, the question as to whether Rüppel was in error in accepting *Plesiops* as identical with *Pharopteryx* must be answered from a systematic point of view. If from our present-day conception of generic limits, Rüppell was correct, no reason is apparent for not accepting his nomenclatorial decision.
Vote : Affirmative 11; negative 1; not voting 3.

20. **Shall the genera of Gronow, 1763, be accepted?** — Gronow, 1763, is binary, though not consistently binominal. Article 25 demands that an author be binary and Article 2 demands that generic names be uninominal. Under these Articles, Gronow's genera are to be accepted as complying with the conditions prescribed by the Code to render a name available under the Code.
Vote : Affirmative 11; negative 1; not voting 3.

21. **Shall the genera of Klein, 1744, reprinted by Walbaum, 1792, be accepted?** — When Walbaum, 1792, reprinted in condensed form (but did not accept) the genera of Klein, 1744, he did not thereby give to Klein's genera any nomenclatorial status, and Klein's genera do not therefore gain availability under the present Code by reason of being quoted by Walbaum.
Vote : Affirmative 12; negative 0; not voting 3.

22. ***Ceraticthys* vs. *Cliola*.** — Whatever Baird's original intentions may have been, he and Girard originally published (1853) *Ceraticthys* as a monotypic genus, describing the genotype (*C. vigilax*) and giving no indication that there were any intentions other than to publish a " n. g., n. sp. ". Under Article 30 c, *vigilax* is the type of *Ceraticthys*.
Vote : Affirmative 12; negative 0; not voting 3.

23. ***Aspro* vs. *Cheilodipterus* or *Ambassis*.** — Under the premises given, *Centropomus macrodon* may be taken as type of *Aspro* 1802 and this generic name suppressed as synonym of *Cheilodipterus*, thus safeguarding *Ambassis*.
Vote : Affirmative 8; negative 1; not voting 6.

24. ***Antennarius* Commerson, 1798, and Cuvier, 1817, vs. *Histrio* Fischer, 1813.** — *Antennarius* Commerson is a uninominal generic name (Art. 2) of an author who used a binary (Art. 25) (though not binominal) nomenclature. It received nomenclatorial status by virtue of its publication by Lacépède, 1798, and should date from that time instead of from Cuvier, 1817. It is therefore not necessary to suppress it in favor of *Histrio*, 1813.
Vote : Affirmative 12; negative 0; not voting 3.

25. ***Damesiella* Tornquist 1899, vs. *Damesella* Walcott 1905.** — Under Article 36, Recommendations, it is not necessary to reject *Damesella* 1905, because of the existence of *Damesiella* 1898 (1899?).
Vote : Affirmative 11; negative 1; not voting 3.

26. ***Cypsilurus* vs. *Cypselurus*.** — In view of the number of typographical errors in Swainson, 1838 and 1839, the Commission is of the

opinion that *Cypsilurus* is an evident typographical error and should be corrected to *Cypselurus*.

Vote : Affirmative 10; negative 1; not voting 4.

27. **Ruppelia and Rupellia vs. Rüppellia.** — Since a typographical error is evident, *Ruppelia* and *Rupellia* should be corrected to *Rüppellia*.

Vote : Affirmative 9; negative I; not voting 5.

28. **Shall the Nouvelle Classification of Meigen, 1800, be given precedence over Meigen's Versuch, 1803?** — The generic names contained in Meigen's " Nouvelle Classification ", 1800, must take precedence over those in his " Versuch ", 1803, in every case where the former are found valid under the International Code.

Vote : Affirmative 11; negative 0; not voting 4.

29. **Pachynathus vs. Pachygnathus.** — On basis of argument in Opinion 26, and in view of the prior name *Pachygnathus*, 1834, Arach., the Commission is of the opinion that *Pachynathus* Swainson, 1839, should be suppressed.

30. **Swainson's Bird Genera of 1827.** — Swainson's bird genera in the Philosophical Magazine of 1827 are monotypic, and according to Article 30 (c) the species mentioned are types of their respective genera. Therefore, these types must take precedence over the designated types of Swainson which occurred later, in the Zoological Journal of 1827.

31. **Columbina vs. Chaemepelia.** — In 1840 Gray designated as type of *Columbina* Spix, *Columba passerina* Linn. As this species is not one of the original species of *Columbina* Spix, Gray's type designation is not valid and *Columbina* (1) remains without a designated type. The valid type of *Chaemepelia* Swainson, is *Columba passerina* Linn., designated by Gray, 1841.

32. **The Type of the Genus *Sphex*.** — On basis of the premises submitted, *sabulosa* is the type of *Sphex* Linnaeus, 1758.

33. **The Type of the Genus *Rutilus* Rafinesque, 1820.** — *Cyprinus rutilus* is the type of *Rutilus* Rafinesque, 1820. *Rutilus plargyrus* is the type of *Plargyrus* Rafinesque, 1820.

34. **Æshna vs. Æschna.** — Since evidence of the derivation of the word is not contained in the original publication, the original spelling of *Æshna* should be preserved.

35. **Types of Genera of Binary but not Binominal Authors.** — In determining the type of a genus, the selection must be confined to species included under the generic name in question at the time of its original publication, regardless of the fact whether they were named binominally or not. If, however, a generic name is distinctly proposed as a substitute for an earlier generic name, the species of the latter are to be taken into consideration.

36. **Emendation of *Trioxocera*, *Dioxocera* and *Pentoxocera*.** — The Commission is of the opinion that the original publication of *Trioxocera*,

(1) *Foot-note by Stejneger.* — At the time of the writing of Opinion 31, the second edition of Gray's list of the Genera of Birds, published 1841, had not been seen by the writer, nor was the point brought out clearly in the documents submitte, and hence escaped notice, that *Columbina strepitans* Spix was designated by Gray, 1841, p. 75, as the type of *Columbina*. This action of Gray is undoubtedly valid and the type of *Columbina* is therefore *C. strepitans* Spix. In view of this fact, brought to the attention of the Commission by Mr. W. E. Clyde TODD, Opinion 31 is hereby changed accordingly, and will be submitted to the members of the Commission for approval.

Dioxocera, and *Pentoxocera* make it evident that an error of transcription (seu transliteration) is present, and that these names should be emended to read *Triozocera*, *Diozocera*, and *Pentozocera*.

37. **Shall the Genera of Brisson's "*Ornithologia*", 1760, be accepted.** — Brisson's (1760) generic names of birds are available under the Code.

38. **On the Status of the Latin Names in Tunstall, 1771.** — The Latin names in Tunstall's Ornithologia Britannica, 1771, are available in so far as they are identifiable through the bibliographic, page, and illustration references given, or through the English names quoted from Pennant, 1768, or through the French names quoted from Brisson, 1760.

39. **On the Status of the Latin Names in Cuvier, 1800.** — The Latin names in the systematic tables given in Cuvier, 1800 (Leçons d'anatomie comparée), are available in so far as they are identifiable through the bibliographic references given on page xix of the introduction.

40. ***Salmo eriox* vs. *S. trutta* and *S. fario*; *Heniochus acuminatus* vs. *H. macrolepidotus*.** — On basis of the premises submitted, it is not necessary to substitute *eriox* in place of *fario* or *trutta;* Cuvier's (1817) selection of *macrolepidotus* has precedence over the selection of *acuminatus* by Jordan & Seale, 1908.

41. ***Athlennes* vs. *Ablennes*.** — As the original publication shows an evident lapsus calami, the name *Athlennes* should be emended to read *Ablennes*.

42. **The type of *Carapus* Rafinesque, 1810.** — *Carapus* Rafinesque, 1810, is monotypic, type *Gymnotus acus* Linnaeus.

43. **On the Status of Genera the Type Species of Which are Cited without Additional Description.** — The characters given for *Teleogmus*, *Isoplata*, *Alloderma*, and *Aphobetoideus* cover the genera and the type species, and the generic and specific names are published in the sense of the Code.

44. ***Leptocephalus* vs. *Conger*.** — *Leptocephalus* Gronovius, 1763, and Gmelin, 1789, type *morrisii*, takes precedence over any later generic name for which the adult stage of this animal has been designated as type.

45. **The Type of *Syngnathus* Linnaeus, 1758.** — So far as one can judge from the premises submitted, the type of *Syngnathus* Linnaeus, 1758, has never been definitely designated, and there is no objection to designating, as such, the species *acus* Linnaeus to accord with general custom and convenience.

46. **Status of Genera for which no Species was Distinctly Named in the Original Publication.** — In genera published without mention, by name, of any species, no species is available as genotype unless it can be recognized from the original generic publication; if only one species is involved, the generic description is equivalent to the publication of "*X-us albus*, n. g., n. sp."; if several species are referred to but not mentioned by name, one of these species must be taken as type; if (as in *Aclastus* Foerster, 1868) it is not evident from the original publication of the genus how many or what species are involved, the genus contains all of the species of the world which would come under the generic description as originally published, and the first species published in connection with the genus (as *Aclastus rufipes* Ashmead, 1902) becomes *ipso facto* the type.

47. ***Carcharias*, *Carcharhinus* and *Carcharodon*.** — *Carcharias* Rafinesque, 1810, is monotypic, type *Carcharias taurus* Rafinesque.

48. **The Status of Certain Generic Names of Birds Published by Brehm in Isis, 1828 and 1830.** — In so far as the names in question are dependent solely upon a vernacular name, the generic names of Brehm, 1828 and 1830, are nomina nuda, and are not entitled to citation from the dates in question.

49. ***Siphonophora asclepiadifolii* vs. *Nectarophora asclepiadis.*** — On basis of the data submitted, *asclepiadifolii* Thomas, 1879, stands in preference to *asclepiadis* Cowen, 1895.

50. ***Aphis aquilegiae flava* vs. *Aphis trirhoda.*** — Since the name *Aphis aquilegiae flava* Kittel, 1827, is polynominal and is not available under the Code, *Aphis trirhoda* Walker, 1849, is the correct name for this species.

51. **Shall the Names of Museum Calonnianum, 1797, be accepted?** — The Museum Calonnianum, 1797, is not to be accepted as basis for any nomenclatorial work.

52. ***Semotilus corporalis* vs. *Semotilus bullaris.*** — On the premises submitted, *corporalis* has priority over *bullaris*. It is not feasible for the Commission to issue an opinion upon the question : What constitutes an adequate description ? The citation of the type locality of a species is not sufficient to establish a name under Art. 25 a of the Code. If specific characters are given in addition to the type locality, the type locality becomes a part of the description and is to be considered as an important element in determining the identity of species.

53. ***Halicampus koilomatodon* vs. *Halicampus grayi.*** — The specific name *grayi* Kaup, 1856, takes priority over koilomatodon Bleeker, " about 1865 ".

54. ***Phoxinus* Rafinesque vs. *Phoxinus* Agassiz.** — The genera *Dobula*, *Phoxinus*, and *Alburnus* date from Rafinesque, 1820. The claim is made by Jordan & Evermann, 1896, that *Phoxinus* Agassiz, 1835, is identical with *Phoxinus* Rafinesque, 1820, therefore they claim to have recognized *Phoxinus* 1820. This claim is to be considered correct until proved to be incorrect, and *Cyprinus phoxinus* is the type both of *Phoxinus* 1820, and of *Phoxinus* 1835. If it is claimed that *Alburnus* 1820, is identical with *Alburnus* 1840, *Cyprinus alburnus* becomes the type of *Alburnus* 1820.

55. **The type of the genus *Ondatra* Link.** — On basis of the premises submitted, *zibethicus* is the type of *Ondatra* Link.

56. **The type of *Filaria* Mueller, 1787.** — Mueller (1787, pp. 64 and 70) cites, clearly through error, the same figure (plate 9, fig. 1) of Redi for *Ascaris renalis* Gmel. and *Filaria martis* Gmel. Gmelin (1790 a, 3032 and 3040) continued this lapsus. Rudolphi (1809 a, 69) recognized and corrected the error, since his time *Filaria martis* has been consistently distinguished from *Ascaris renalis*, and no ground is now present for not recognizing Rudolphi's correction of Mueller's lapsus. Accordingly *F. martis* stands as type of *Filaria*, and *Filaria* is not to be substituted for *Dioctophyme*, *Dioctophyma*, or *Eustrongylus*.

Le Secrétaire général se fait un devoir de remercier ses collaborateurs qui ont contribué à l'exécution de ce volume : M. Ch. Gravier qui a bien voulu pendant le Congrès assumer la tâche, particulièrement difficile, de rédiger tous les procès-verbaux des séances de la Section de Nomenclature ; M. Ed. Lamy qui a classé, corrigé et coordonné tous les mémoires qui composent ce volume et assuré l'exécution des nombreuses modifications apportées par les auteurs ; M. L. Germain qui a rempli les fonctions de secrétaire de la rédaction avant, pendant et après le Congrès.

Le Secrétaire général ne saurait oublier dans ses remerciements l'imprimerie Oberthür qui, par la rapidité de son travail, a pu moins d'un an après le Congrès, faire paraître ce volume. C'est la première fois que ce résultat est obtenu pour nos Congrès internationaux de zoologie.

C'est donc à juste titre et très sincèrement que le Secrétaire général du IXe Congrès international de Zoologie exprime sa gratitude à ses collaborateurs.

L. Joubin.

TABLE DES MATIÈRES

Séances générales

SECTION Ire. — **Anatomie et Physiologie comparées.**

SECTION II. — **Cytologie, Embryologie générale, Protistologie.**

SECTION III. — **Zoologie systématique, Mœurs des Animaux.**

SECTION IV. — **Zoologie générale, Paléozoologie, Zoogéographie.**

SECTION V. — **Océanographie biologique, Plankton.**

SECTION VI. — **Zoologie appliquée, Parasitologie, Musées.**

SECTION VII. — **Entomologie.**

SECTION VIII. — **Nomenclature.**



INDEX ALPHABÉTIQUE DES AUTEURS

Imp. Oberthür, Rennes-Paris (2004-13)